

Rec'd PCT/PTO 26 APR 2005

PCT/JP03/13662

10/532810

14.11.03

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

RECEIVED

04 DEC 2003

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年10月27日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-350487
[ST. 10/C]: [JP2002-350487]

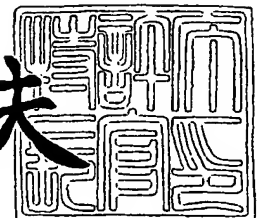
出 願 人
Applicant(s): シチズン時計株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出願番号 出願特 2003-3080661

【書類名】 特許願

【整理番号】 2289-02

【提出日】 平成14年10月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05K 7/00
G01B 7/00

【発明の名称】 計測用電子機器システム

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字山口 8 1 8 - 1 株式会社シチズン・
メカトロニクス内

【氏名】 ▲桑▼山 健司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都西東京市田無町 6 丁目 1 番 1 2 号 シチズン時計
株式会社内

【氏名】 瀬川 昭夫

【特許出願人】

【識別番号】 000001960

【住所又は居所】 東京都西東京市田無町 6 丁目 1 番 1 2 号

【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社

【代表者】 梅原 誠

【代理人】

【識別番号】 100080931

【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋 1 丁目 2 0 番 2 号 池袋ホワイトハ
ウスビル 8 1 8 号

【弁理士】

【氏名又は名称】 大澤 敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014498

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 計測用電子機器システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ計測用の検出器を接続して測定を行なう機能を持つ複数の計測用電子機器ユニットが、コネクタによって直列に接続されて相互に測定情報および信号の伝達が可能に構成され、その複数の計測用電子機器ユニットのうちの 1 台が外部機器と測定情報の送受信を行なう機能を有する親機である計測用電子機器システムであって、

前記複数の各計測用電子機器ユニットにそれぞれ測定値を保存するメモリを備え、前記親機が、前記外部機器からの要求に応じて自己も含む前記複数の計測用電子機器ユニットに測定値保存指令を発し、その各計測用電子機器ユニットで同時に前記各検出器による測定値を前記メモリに保存させる手段を有することを特徴とする計測用電子機器システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の計測用電子機器システムにおいて、前記親機の計測用電子機器ユニットは、外部からの測定値保存指令によっても、自己も含む直列に接続されている全ての計測用電子機器ユニットに、前記各検出器による測定値を前記メモリに保存させる手段を有することを特徴とする計測用電子機器システム。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の計測用電子機器システムにおいて、前記親機の計測用電子機器ユニットは、他の計測用電子機器ユニットに接続する信号線の結線を、外部機器からの信号線と内部出力の信号線とに選択的に切り替える手段を有することを特徴とする計測用電子機器システム。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の計測用電子機器システムにおいて、前記親機以外の各計測用電子機器ユニットは、互いに連結する信号線を切断して外部からの信号線に切り替える手段を有することを特徴とする計測用電子機器システム。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の計測用電子機器システムにおいて、前記複数の各計測用電子機器ユニットが、演算用のパラメータを記憶する手段と、該手段に記憶されたパラメータに基づいて前記メモリに保存され

た測定値を演算する演算手段とを有することを特徴とする計測用電子機器システム。

【請求項 6】 請求項 5 記載の計測用電子機器システムにおいて、前記親機の計測用電子機器ユニットは、前記複数の計測用電子機器ユニットのうちの指定された計測用電子機器ユニットにおける前記演算手段によって演算された個別演算結果の総和をとる総和演算手段を有することを特徴とする計測用電子機器システム。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の計測用電子機器システムにおいて、前記複数の各計測用電子機器ユニットが、相互に直列に接続するためのコネクタおよび前記各手段を内蔵する本体と、該記本体に対して着脱可能な表示ユニットとからなり、該表示ユニットは測定値やパラメータを表示する表示パネルと操作のキーとを備え、前記本体と表示ユニットとに、該表示ユニットが前記本体に装着されたときには両者を機械的および電氣的に直結し、前記表示ユニットが前記本体から離脱されたときには、両者を接続線を介して電氣的に接続可能にするコネクタを設けたことを特徴とする計測用電子機器システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、外部機器と情報の送受信が可能な計測用電子機器ユニット（親機）と、それに直列に接続される複数の計測用電子機器ユニット（子機）とによって構成される計測用電子機器システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

それぞれ計測用の検出器を接続して測定を行なう機能を持つ複数の計測用電子機器ユニットを用い、それらを共通の制御機器（コントローラやパーソナルコンピュータなど）によって制御し、その各計測用電子機器ユニットによる測定結果を収集して処理することによって、所望の計測データを得るようなことが広く行なわれている。

例えば、自動車のエンジンの部品であるカムシャフトの形状を測定する場合、

カムシャフトに設けられている各カムの回転角度に応じた変位を測定する必要がある。

【0003】

その場合、従来は図20に示すように、複数の計測用電子機器ユニット101～104にそれぞれ接続した各検出器111～114の測定子をカムシャフト120の各カム121～124のカム面に個別に当接させ、各検出器111～114をカムシャフト120の軸線に平行でその軸線から一定距離の線上に固定する。

そして、そのカムシャフト120を回転させるモータ130に取り付けたエンコーダ140から一定回転角度ごとに発生されるパルス信号をコントローラ150に入力させると共に、各測定用電子機器ユニット101～104によって検出される測定値を個別にコントローラ150に入力させ、そのコントローラ150がカムシャフト120の一定回転角度ごとの各カム121～124に対する測定値（位置データ）を記憶して、その変化を見ることによって行なっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この場合、各計測用電子機器ユニット101～104とコントローラ150との間で遅延が生じることと、コントローラ150では計測用電子機器ユニット101～104の測定値を順次読み取るのが一般的であるので、そのために発生する遅延とにより同時性が損なわれる。

コントローラ150によって、全ての計測用電子機器ユニット101～104による測定値を同時に読み取るようにするためには専用回路を設ける必要があり、システムが複雑になり、且つ高価になってしまうという問題がある。

【0005】

そこで、別の手段としては、コントローラ150から全ての計測用電子機器ユニット101～104に対し、測定データの一時保存指令を出して測定データが変化しないようにしてから、その測定データを順次読み取る方法もある。

しかし、この場合は、カムシャフト120の回転速度を高速にはできず、測定時間の高速化を図れないという問題がある。

また、例えば圧延された鉄板の厚さを一定時間ごとに測定し、鉄板の厚さが規定値以内であることを確認するような場合、測定の基準値を設けることが難しいため、2つの検出器を対向させて鉄板を挟み込むように配置し、2つの検出器の測定値の和を演算することによって厚さを測定することが一般的に行なわれている。

【 0 0 0 6 】

この場合、鉄板の圧延は連続的になされているため、測定値は絶えず変化している。さらに圧延された鉄板が上下に動くため、2つの検出器の測定値を個別に見れば、板厚の変化より大きく変化している場合が多い。

このように、測定対象物が動いている場合、2つの検出器の測定値を同時に測定することは重要であり、もし同時に測定しなければ測定値の不確かさが増すことになるってしまう。

【 0 0 0 7 】

このように、複数の検出器による測定値を演算して所望の計測結果を得る場合、その複数の検出器による測定が同時に行なわれ、両者間に時間的な遅延がないことが、測定結果の信頼性を高めるために極めて重要である。

しかし、パソコンなどの外部機器によって、2個の計測用電子機器ユニットの測定値を読取ってその和を演算するシステムでは、測定値の読取りを2回行なうことになるが、その間の遅延により測定値の信頼性を落していた。

【 0 0 0 8 】

また例えば、1枚の鉄板に2本のピンが立てられている組立品において、2本のピンの倒れをそれぞれ測定する場合、1本のピンに対して2つの計測器を用いてその測定値の差を求める。そのため、2つの測定器の組合せが2組できる。その2組は、個別にマスターとなる位置合わせジグによって、ゼロリセットするなどして位置合わせを行なう。

これを自動化するには、外部機器からゼロリセット信号を入力するが、すべての電子機器ユニットと個別に結線することが一般的である。この場合配線が複雑になるという問題がある。

【 0 0 0 9 】

一方、ゼロリセット信号などの入力信号を、電子機器ユニット間で機械的および電氣的に結合して結線する方法をとると、配線は簡略化されるが、前述した2本のピンの倒れを測定する例においては、1本のピンに対する2つの計測器のゼロリセットは同時に行なう必要がある。しかし、2組の計測器のゼロリセットは別々に行なう方が作業性がよい。そのため、ゼロリセットをいくつかの計測器の組ごとに指令できることが望ましい。

【0010】

前述した鉄板の厚さを測定する例や、2本のピンの倒れを測定する例のように、2つの計測器の計測値を和差演算することや、さらには平面の平均高さや円盤状部品の平均外形を求める場合には、3つ以上の計測器の計測値を和差演算し、さらには除算をすることもある。また、レバー機構を用いて計測値を拡大縮小するような場合は、1つの測定値を乗算することもある。

これらの演算は、個々の計測器の測定値の表示を操作者が読取って演算するか、外部機器によって個別の測定値を演算して求めるのが一般的である。

しかし、操作者が読取る場合は、作業が煩雑になるだけでなく、演算ミスをおこす問題があった。また、外部機器で演算する場合は、外部機器の負担が大きくなり、また演算結果を目視確認することができなくなるため、特にメンテナンスをする場合にはその作業性を悪化させていた。

【0011】

この発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、複数の計測用電子機器ユニットによる測定の同時性を高め、信頼性の高い測定結果が得られるようにすることを目的とする。

また、複数組の計測用電子機器ユニットを用いて測定を行なう場合のゼロリセットによる位置合わせも容易にできるようにし、さらに複数の測定器で同時に計測した各測定値による演算処理も簡単にミスなく行なえるようにすることも目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

この発明による計測用電子機器システムは、上記の目的を達成するため、それ

ぞれ計測用の検出器を接続して測定を行なう機能を持つ複数の計測用電子機器ユニットが、コネクタによって直列に接続されて相互に測定情報および信号の伝達が可能に構成され、その複数の計測用電子機器ユニットのうちの1台が外部機器と測定情報の送受信を行なう機能を有する親機である計測用電子機器システムであって、上記複数の各計測用電子機器ユニットにそれぞれ測定値を保存するメモリを備え、上記親機が、上記外部機器からの要求に応じて自己も含む上記複数の計測用電子機器ユニットに測定値保存指令を発し、その各計測用電子機器ユニットで同時に上記各検出器による測定値を上記メモリに保存させる手段を有するものである。

【0013】

上記親機の計測用電子機器ユニットが、外部からの測定値保存指令によっても、自己も含む直列に接続されている全ての計測用電子機器ユニットに、上記各検出器による測定値を上記メモリに保存させる手段も有するとよい。

その場合、上記親機の計測用電子機器ユニットは、他の計測用電子機器ユニットに接続する信号線の結線を、外部機器からの信号線と内部出力の信号線とに選択的に切り替える手段を有するようにするとよい。

上記親機以外の各計測用電子機器ユニットに、互いに連結する信号線を切断して外部からの信号線に切り替える手段を設けてもよい。

【0014】

これらの計測用電子機器システムにおいて、上記複数の各計測用電子機器ユニットに、演算用のパラメータを記憶する手段と、該手段に記憶されたパラメータに基づいて上記メモリに保存された測定値を演算する演算手段とを設けるとよい。

その場合、上記親機の計測用電子機器ユニットにはさらに、上記複数の計測用電子機器ユニットのうちの指定された計測用電子機器ユニットにおける上記演算手段によって演算された個別演算結果の総和をとる総和演算手段を設けるとよい。

【0015】

また、これらの計測用電子機器システムにおいて、上記複数の各計測用電子機器ユニットを、相互に直列に接続するためのコネクタおよび上記各手段を内蔵す

る本体と、その本体に対して着脱可能な表示ユニットとによって構成し、その表示ユニットは測定値やパラメータを表示する表示パネルと操作用のキーとを備え、上記本体と表示ユニットとに、その表示ユニットが本体に装着されたときには両者を機械的および電氣的に直結し、その表示ユニットが本体から離脱されたときには、両者を接続線を介して電氣的に接続可能にするコネクタを設けるとよい。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の好ましい実施の形態を図面を参照して説明する。

まず、図2によって発明による計測用電子機器システムの一実施形態の概略構成を説明する。

この計測用電子機器システムは4個の計測用電子機器ユニットによって構成されている。そのうちの計測用電子機器ユニット10が親機であり、情報処理機能を有する外部機器5と接続するための雌コネクタ（外部機器インタフェース用）6と、他の電子機器ユニット（子機）と接続するための雌コネクタ（下流機インタフェース用）7とを備え、外部機器5と情報の送受信を行なう機能を有する。

【0017】

他の計測用電子機器ユニット20は子機であり、それぞれ他の計測用電子機器ユニットと接続するためのコネクタを2個備えている。この例では薄型の直方体のケースの他の面より面積が大きい平行な2面の一方に雄コネクタ（上流機インタフェース用）8を、他方に雌コネクタ（下流機インタフェース用）7を設けている。

そして、親機の計測用電子機器ユニット10に直列に3台の子機の計測用電子機器ユニット20を順次その各コネクタ7と8の嵌合によって機械的及び電氣的に接続して、計測用電子機器システム4を構成している。

【0018】

この計測用電子機器システム4を使用する際には、親機の計測用電子機器ユニット1にパーソナルコンピュータやコントローラなどの外部機器をRS-232Cインタフェースケーブル16で雌コネクタ6に接続し、各計測用電子機器ユニ

ット 10, 20 の側面に設けられたコネクタ (検出器インタフェース用) 9 にそれぞれ検出器 11~14 を接続する。その検出器 11~14 は、前述の図 20 に示した検出器 111~114 と同様な変位測定用の検出器とすることができるが、その他の電圧、抵抗値、温度、圧力、光量、音量、歪量などを検出する種々の検出器を接続することができる。各計測用電子機器ユニット 10, 20 はその接続する検出器に対応する回路等を備えたものであり、計測用電子機器ユニットごとに異なる種類の検出器を接続するようにしてもよいが、ここでは 3 台の子機の計測用電子機器ユニット 20 は全く同じ構成のものとする。

【0019】

この計測用電子機器システム 4 を構成する各計測用電子機器ユニットのうち、親機である計測用電子機器ユニット 10 は、外部機器 5 と直接測定情報の送受信ができ、子機である測定用電子機器ユニット 20 はその親機あるいは親機と他の子機を介して外部機器 5 と測定情報の送受信が可能である。

なお、電源は外部機器 5 から電源ケーブルを通して親機の測定用電子機器ユニット 10 に供給され、それがコネクタ 7, 8 内の電源端子と各子機内の電源ラインを通してすべての子機の測定用電子機器ユニット 20 にも供給される。

ところで、外部機器 5 が各測定用電子機器ユニット 10, 20 と情報の送受信をするためには、どの測定用電子機器ユニットへ情報を送信するのか、あるいはどの測定用電子機器ユニットからの情報を受信したのかを識別できるように、各電子機器ユニットにそれぞれ識別コード (ID) を設定する必要がある。

【0020】

このように複数の電子機器ユニットに ID を設定する方法としては、各電子機器ユニットにディップスイッチなどのハード的な設定手段を設けて人手によって設定したり、キー入力などによって操作者がソフト的に ID を設定する方法などが一般にとられている。

この発明による計測用電子機器システムにおいても、そのような従来の方法で各測定用電子機器ユニットに ID を設定してもよいが、この計測用電子機器システム 4 に電源が投入されたときに、親機の計測用電子機器ユニット 10 が順次 ID を発生して、まず自己の ID を「1」に設定した後、直列に接続されている各

計測用電子機器ユニット 20 が、親機に近い順に「2」, 「3」, 「4」と ID を自動的に設定することもできる。

【0021】

次に、親機の計測用電子機器ユニット 10 と子機の計測用電子機器ユニット 20 の内部構成の詳細を図 3 および図 4 によって説明する。

図 3 は親機の計測用電子機器ユニット 10 の内部構成を示すブロックである。

この計測用電子機器ユニット 10 は、本体 10A とその本体 10A に着脱可能な表示ユニット 10B とからなる。

本体 10A の外周には、それぞれ前述した雌コネクタ 6、雌コネクタ 7、コネクタ 9、17 と後述するコネクタ 18 に対応する外部機器インタフェース 60、下流機インタフェース 70、検出器インタフェース 90、外部機器インタフェース 170、表示ユニットインタフェース 180 が設けられている。

【0022】

外部機器インタフェース 60 は外部機器 5 と RS-232C インタフェースケーブルで接続する。下流機インタフェース 70 は最初に接続する子機の計測用電子機器ユニット 20 の後述する上流機インタフェース 80 と接続し、トリガ線 45、RS485 線 45、DL-OUT 線、リセット線、サンプリング線等の各信号線を接続し、図示は省略しているが電源線も接続する。

検出器インタフェース 90 は計測用の検出器 11 を接続する。外部機器インタフェース 170 は、外部機器 5 あるいは他の外部機器からリセット信号とサンプリング信号を入力することができる。表示ユニットインタフェース 180 は、表示ユニット 20B 側の表示ユニットインタフェース 190 と接続する。

この本体 10A 内には、この計測用電子機器ユニット 10 全体の制御を司る CPU 31、CPU 31 のワーキングメモリとデータメモリの役目をもつ RAM 32、記憶容量の大きいデータ記録用 RAM 33、CPU 31 の動作プログラム等を格納した ROM 34、内部で測定値保存指令を発生したりするためのタイマ 35 が CPU バス 43 によって相互に接続されており、マイクロコンピュータを構成している。データ記録用 RAM 33 には、後述する一時記憶メモリ 37 に一時的に保存された測定値のデータを CPU 31 が転送して、順次蓄積して記憶させ

ることがきる。

【0023】

さらに、検出器 11 による計測動作を制御する計数制御部 36、測定値を一時記憶（保存）する一時記憶メモリ 37、外部機器 5 との間でコマンドや計測情報の送受信を行なう RS-232C 入出力制御部 38、子機との間でのコマンドや計測情報のやり取りをする RS485 入出力制御部 39、各信号線の接続や切り替えなどを行なったり、リセット信号およびサンプリング信号の送出も制御するメインの入出力制御部 40、および表示とキー入力の制御をする入出力制御部 42 も、すべて CPU バス 43 に接続されており、CPU 31 によって制御可能になっている。トリガ線 44 は入出力制御部 40 に、RS485 線 45 は RS485 入出力制御部 39 に、それぞれ接続されている。

【0024】

さらに、外部機器から後述する電源コネクタを通して電源が供給され、それを各部に供給する電源回路 15 も設けられているが、その給電線は図示を省略している。

表示ユニット 10B には、その上面に液晶による表示パネル 50 と 4 個のキー 51～54 が配置され、下部に表示ユニットインタフェース 190 が設けられている。そして、内部には表示制御部 55、キー入力制御部 56、および入出力制御部 57 が設けられている。この表示ユニット 10B を本体 10A に装着したときには、図示のように表示ユニットインタフェース 180 と 190 とが、密着して接続される。

【0025】

図 4 は子機の計測用電子機器ユニット 20 の内部構成を示すブロックである。これも親機の計測用電子機器ユニット 10 と殆ど同じ構成であり、図 3 の各部と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

この計測用電子機器ユニット 20 も、本体 20A とそれに着脱可能な表示ユニット 20B とからなっている。表示ユニット 20B の構成は計測用電子機器ユニット 10 の表示ユニット 10B と全く同じである。

本体 20A において、計測用電子機器ユニット 10 の本体 10A と相違する点

は、外部機器 5 と接続するための外部機器インタフェース 60 の代りに、図 2 に示した雄コネクタ 8 に対応する上流機インタフェース 80 が設けられ、外部機器と通信するための RS-232C 入出力制御部 38 は設けられていない点である。各種の信号線のうちトリガ線 44 と RS485 線 45 は、それぞれ上流機インタフェース 80 と下流機インタフェース 70 との間を直結している。

【0026】

ここで、親機を先頭に複数の子機が直列的に連結されたとき、親機側を上流といい、その反対側を下流という。

RS485 入出力制御部 39 は、親機又は上流側の子機および下流側の子機との間でコマンドや計測情報のやり取りをする。

入出力制御部 41 および電源回路 25 も、親機の本体 10A における入出力制御部 40 および電源回路 15 と若干異なっているので、異なる符号を付している。電源回路 25 は電源回路 15 から図 2 に示した雌コネクタ 7 と雄コネクタ 8 の電源ピンを介して供給される電圧を各部に供給する。

これらの各本体 10A、20A 内の各部によって、後述するこの発明に特有の機能である各計測用電子機器ユニットによる測定値の同時保存、測定保存指令の切り替え、保存した各測定値による演算処理、グループ別同時リセットなどを実行する。

【0027】

次に、図 2 に示した計測用電子機器システムにおける各計測用電子機器ユニットの接続状態の基本構成とその機能を図 1 によって説明する。

図 3 に示した親機の計測用電子機器ユニット 10 と、3 台の図 4 に示した子機の計測用電子機器ユニット 20 をその各雌コネクタ（下流機インタフェース 70）と雄コネクタ 8（上流機インタフェース 80）との接続によって直列に接続して、計測用電子機器システム 4 を構成した接続状態の概略を図 1 に示す。

この図 1 において、21 は親機の計測用電子機器ユニット 10 の制御部、22 は子機の計測用電子機器ユニット 20 の制御部であり、それぞれ図 3 又は図 4 に示した本体 10A、20A 内の CPU 31 を初め入出力制御部 40 又は 41 を含む制御に係わるすべての回路を総称している。そして、図 3 および図 4 に示した

表示ユニット 10B、20B、各インタフェース、検出器 11～14などは図示を省略している。

なお、以下の説明では計測用電子機器ユニット 10を単に「親機」と称し、3台の計測用電子機器ユニット 20を親機側から順に「子機 1」、「子機 2」、「子機 3」と称す。

【0028】

この図 1 に示すように、親機と 3 台の子機 1～3 の各計測用電子機器ユニットは、その各信号線であるトリガ線 (Trigger line) 44 と RS 485 線 45 がそれぞれ串刺し状に連結して、共通のリトガ線とコマンド線を形成している。また、親機の制御部 21 から子機 1 の制御部 22 へ、各子機の制御部 22 から下流側の子機の制御部 22 へ、それぞれ制御部 21 又は制御部 22 の CPU 31 の判断によって信号を伝える DL-OUT 線が接続されている。その他に後述するサンプリング信号を送送するサンプリング線およびリセット信号を送送するリセット線や、電源を供給する電源線なども相互に接続されているが、ここでは図示を省略している。

【0029】

トリガ線 44 は、親機の制御部 21 からの指令を各子機 1～3 の制御部 22 に同時に伝えると共に自己の制御部 21 にも伝えるために使用される信号線である。RS 485 線 45 は、親機の制御部 21 と子機の制御部 22 との間で相互にコマンドやデータのやり取りを行なうために使用される信号線である。

この図 1 の親機および子機 1～3 の下方にそれぞれ M0～M3 で示しているのは、それぞれ各計測用電子機器ユニットのメモリに設定記憶された識別コード (ID) と、その測定値を演算する際のパラメータである。

【0030】

親機および子機 1～3 は、その各制御部 21 又は 22 内のメモリ (RAM 32 等) に、設定された ID と、検出器の被検体に対する当接方向による方向 (±)、乗算値および除算値の演算用パラメータを記憶している。親機の場合はさらに、演算するユニットの数 (演算数)、および演算対象とするユニットの ID (演算 ID) を同じメモリ内に記憶している。これらのパラメータは、図 3 および図

4にそれぞれ示した表示ユニット10B、20Bのキー51～54によって設定するが、その操作方法については後述する。

【0031】

ここで、この計測用電子機器システム4による演算計測時の動作例を、図5のフローチャートによって説明する。

図1に示した計測用電子機器システム4が図5に示す処理を開始し、親機が外部機器5から演算計測要求を入力すると、親機はトリガ線44から計測要求（測定値保存指令）を各子機1～3の制御部22に送ると同時に自己の制御部21にも戻して入力する。それによって、親機と子機1～3が同時に、図2に示した検出器11～14による測定値を、図3および図4に示した計数制御部36から一時記憶メモリ37に一時記憶させて保存する。

親機はその後、メモリに記憶している演算用パラメータの内の演算数と演算IDに従って、演算ID+計測値要求をコマンド線（RS485線）45によって順番に送信する。すると、その演算IDで指定された子機（演算IDと一致するIDの子機）は、計測要求によって一時記憶した計測値を、メモリに記憶している演算パラメータ（方向の±、乗算値および除算値）によって個別の演算を行なって、その計測値をコマンド線（RS485線）45によって親機に送信する。

【0032】

親機がその計測値を受信すると、演算数だけ終了したか否かを判断し、終了していなければ演算ID+計測値要求を送信の処理に戻って、次の演算ID+計測値要求をコマンド線45で送信し、上述の処理を繰り返す。

親機が記憶している演算数の計測値を受信すると演算数終了と判断し、親機は受信した計測値（親機も演算対象になっている場合は親機も測定値の個別演算をしており、その計測値も含む）の総和を計算する。そして、その演算結果を、図3に示したRS-232C入出力制御部38から外部機器インタフェース60を通して外部機器5へ出力して処理を終了する。

なお、親機と外部機器5との通信は、RS-232Cによるものに限らず、RS-422、RS485、USBなどのによるシリアル通信でも、あるいはパラレル通信でもよい。

【0033】

このように、この計測用電子機器システム4によれば、親機とそれに連結されているすべての子機が、親機からの一度の計測要求（測定値保存指令）によって同時に個々の検出器による測定値を一時記憶メモリ37に記憶して保存するので、計測の同時性は高い（測定タイミングの誤差は $100\mu\text{sec}$ 以下）。そして、その測定値の演算も、各ユニット内で必要な個別演算を行ない、その各演算結果の計測値を親機で総和をとるだけ行なうので、簡単かつ迅速に行なえる。

トリガ線44による計測要求（測定値保存指令）を個々の計測用電子機器ユニット10, 20が割り込み処理することもでき、その場合はさらに計測の同時性が増す。

【0034】

例えば、前述したように圧延された鉄板の厚さを、2個の検出器をその鉄板を挟んで対向させて計測を行ない、その各検出器による測定値の和によって求めるような場合、測定値は常に変化しているため、計測の同時性は特に重要である。

この発明の計測用電子機器システムを使用すれば、親機と子機1台の構成で、演算用パラメータを表1のように設定することによって、鉄板を挟んで対向する1対の検出器を接続した親機と子機1による測定値の和による板厚を、親機による演算結果として得ることができる。

【0035】

この表1に示す例では、親機による測定値が12.8で子機1による測定値が13.2であり、乗算値および除算値はいずれも「1」であるから、個別演算による計測値は、測定値に1を乗じて1で徐すので測定値と同じである。そして、演算結果は親機によってその各計測値の総和をとった値なので、 $12.8 + 13.2 = 26.0$ である。

別の例として、高さの測定において、3個の検出器によって被検出体を測定した高さ位置の測定値を平均してその高さを求める場合には、この発明による計測用電子機器システム4の親機と子機1および子機2に各検出器を接続して計測し、その各制御部のメモリに表2のような演算用のパラメータを設定して記憶させておけばよい。

【0036】

【表1】

	親機	子機1
I D	1	2
方向(±)	+	+
乗算	1	1
除算	1	1
演算数	2	
演算 I D	1	
演算 I D	2	
演算 I D	:	
:	:	
計測値	12.8	13.2
個別演算	12.8	13.2
演算結果	26.0	

【0037】

【表2】

	親機	子機1	子機2
I D	1	2	3
方向(±)	+	+	+
乗算	1	1	1
除算	3	3	3
演算数	3		
演算 I D	1		
演算 I D	2		
演算 I D	3		
:	:		
計測値	12.8	13.2	13.3
個別演算	4.27	4.40	4.43
演算結果	13.1		

【0038】

この表2に示す例では、親機による測定値が12.8で子機1による測定値が13.2、子機2による測定値が13.3であり、乗算値はいずれも「1」で、除算値はいずれも「3」であるから、個別演算による計測値は、測定値に1を乗じて3で除す。したがって、親機の個別演算値は $12.8 \times 1 / 3 = 4.27$ 、子機1の個別演算値は $13.2 \times 1 / 3 = 4.40$ 、子機2の個別演算値は $13.3 \times 1 / 3 = 4.43$ である。そして、演算結果は親機によってその各個別演

算値の総和をとった値なので、 $4.27 + 4.40 + 4.43 = 13.1$ である。

このようにして、複数の測定値に対する各種の四則演算を簡単に行なうことができる。

【0039】

次に、この発明の計測用電子機器システムによる計測処理の他の例について、図6～図8によって説明する。

図6は親機と子機1の内部構成をサンプリングに係わる部分を主として示すブロック図であり、表示ユニット等は図示を省略している。この図6において、図3および図4と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

この例では、親機と子機1内のサンプリング線46が親機の下流機インタフェース70と子機1の上流機インタフェース80との接続によって連結され、その子機1内の入出力制御部41を介して下流機インタフェース70に接続されており、図示していない子機内のサンプリング線もその子機が子機1に直列に連結されていれば、すべてのサンプリング線が各子機内の入出力制御部41を介して順次直列に接続される。

【0040】

そして、親機の入出力制御部40の出力側のサンプリング線46は、検出器11による測定値の一時記憶等を司る計数制御部36に接続され、子機1の入出力制御部41の出力側のサンプリング線46も検出器12による測定値の一時記憶等を司る計数制御部36に接続されている。図示しない他の子機内のサンプリング線46も同様に、入出力制御部41の出力側が計数制御部36に接続されている。

【0041】

また、親機の入出力制御部40内には電子的な切替スイッチSW1が設けられており、その可動接点cはサンプリング線46に接続され、一方の固定接点aは外部機器インタフェース170から入力するサンプリング信号の入力線と共に、入出力制御部40のCPUバス43との入出力ポートであるI/O40aの外部

サンプリング信号入力ポートに接続されている。他方の固定接点bはI/O40aの内部サンプリング信号出力ポートに接続されている。

この切替スイッチSW1は、図示しない表示ユニットのキー操作あるいは図示しないディップスイッチの操作を検出して、CPU31が指令する信号によりI/O40aを通して切替制御される。なお、ディップスイッチによって直接切替操作するようにしてもよい。その場合は、この切替スイッチSW1を入出力制御部40の外に設けてもよい。

【0042】

一方、子機1の入出力制御部41内にも切替スイッチSW2が設けられている。その可動接点cはやはりサンプリング線46に接続されており、一方の固定接点aは外部機器インタフェース170から入力するサンプリング信号の入力線と共に、入出力制御部41のCPUバス43との入出力ポートであるI/O40aの外部サンプリング信号入力ポートに接続されている。他方の固定接点bは上流機インタフェース80側のサンプリング線46に接続されている。

この切替スイッチSW2は手動で切り替えられるディップスイッチでよいが、CPU31からの信号によって切り替えられる電子的な切替スイッチでもよい。

【0043】

この図6に示す親機の切替スイッチSW1が、他の計測用電子機器ユニットである子機への結線を、外部機器からの信号線と内部出力の信号線とに選択的に切り替える手段である。

また、子機の切替スイッチSW2が、親機以外の各計測用電子機器ユニットの互いに連結する信号線を切断して外部からの信号線に切り替える手段である。

【0044】

ここで、この図6に示す親機の計測用電子機器ユニット10に、子機1の計測用電子機器ユニット20と同じ構成の子機が3台（子機1，子機2，子機3とする）直列に連結された計測用電子機器システムによる種々の計測値記憶モードについて、図7および図8によって説明する。以下の説明におけるサンプリング指令およびサンプリング信号は、前述の例における測定値保存指令に相当する。また、「計測値記憶」は、親機および各子機における検出器による測定値を計数制

御部 36 によって一時記憶メモリ 37 に一時記憶させて保存することを意味する。

【0045】

まず、図 3 に示した親機の外部機器インタフェース 60 から RS-232C 入出力制御部 38 に入力する外部機器 5 からのコマンドによるサンプリング動作について、図 7 によって説明する。

図 6 に示した親機内の切替スイッチ SW1 は、図示のように固定接点 b 側（図 7 では CPU 側）に切り替わっており、子機 1～3 内の切替スイッチ SW2 はすべて図 6 に示すように固定接点 b 側に切り替わっていて、子機 1～3 内のサンプリング線 46 がすべて直結して親機内のサンプリング線 46 を通して入出力制御部 40 内の I/O 40a の内部サンプリング信号出力ポートに接続されている。

【0046】

ここで、外部機器 5 から親機の外部機器インタフェース 60 を通して RS-232C 入出力制御部 38 に記憶要求のコマンドが入力されると、それを CPU 31 が解釈して、タイマ 35 によって計測する一定パルス幅のサンプリング指令を発生し、I/O 40a および切替スイッチ SW1 を介してサンプリング線 46 に出力する。それによって、親機の計数制御部 36 およびサンプリング線 46 が直結されている子機 1～3 のすべての計数制御部 36 に同時にサンプリング指令が入力する。そのため、親機および子機 1～3 でそのサンプリング指令の立上り時点から同時に計測値記憶の処理を開始する。

RS-232C 入出力制御部 38 に記憶要求コマンドが入力するたびに、上述の動作が繰り返されて、親機および各子機 1～3 で計測値記憶が実行される。

【0047】

図 7 の右半分は別の計測値記憶モードの場合を示し、外部機器 5 から RS-232C 入出力制御部 38 に計測開始のコマンドが入力されると、CPU 31 がそれを解釈して、タイマ 35 によって計測する一定パルス幅のサンプリング指令を所定の周期で発生し、I/O 40a および切替スイッチ SW1 を介してサンプリング線 46 に出力する。それによって、上述の場合と同様に親機および子機 1～3 のすべてにおいて各サンプリング指令の立上り時点から計測値記憶の処理を実

行する。

その後、外部機器 5 から RS-232C 入出力制御部 38 に計測終了のコマンドが入力されると、CPU 31 がそれを解釈してサンプリング指令の発生を停止する。したがって、それ以後は親機および子機 1～3 がすべて計測値記憶の処理を行なわない。

【0048】

次に、図 6 に示した親機の外部機器インタフェース 170 から入出力制御部 40 に入力する外部機器からのサンプリング信号によるサンプリング動作モードについて、図 8 によって説明する。

この場合も、各子機 1 の切替スイッチ SW 2 は図 6 に示すように固定接点 b 側に切り替わっていて、すべてのサンプリング線 46 が直結されているものとする。

そして、親機の切替スイッチ SW 1 が固定接点 b 側（図 8 では外部入出力側）に切り替わっている場合には、図 8 の左半分に示すように、親機の外部機器インタフェース 170 から入出力制御部 40 に外部機器からサンプリング信号が入力する度に、それがサンプリング線 46 を通して親機および各子機 1～3 の計数制御部 36 に入力し、そのサンプリング信号の立上り時点から同時に計測値記憶の処理を実行する。

【0049】

親機の切替スイッチ SW 1 が固定接点 a 側（図 8 では CPU 側）に切り替わっている場合には、図 8 の右半分に示すように、親機の外部機器インタフェース 170 から入出力制御部 40 に外部機器からのサンプリング信号が連続して入力している間だけ、それが I/O 40a から CPU 31 に認識され、CPU 31 がタイマ 35 を使用して、図 7 によって前述した計測開始コマンドを受けた場合と同様に、一定パルス幅のサンプリング指令を所定の周期で入出力制御部 40 の I/O に出力し、そのサンプリング信号出力ポートから切替スイッチ SW 1 およびサンプリング線 46 を通して、親機および各子機 1～3 の計数制御部 36 にそのサンプリング指令が入力する。したがって、その各サンプリング指令の立上り時点から親機および各子機 1～3 で同時に計測値記憶の処理を実行する。

【0050】

また、いずれかの子機の切替スイッチSW2を固定接点a側（外部入出力側）に切り替えると、サンプリング線46がそこで切断されて、それ以降のサンプリング線46は外部インタフェース170から外部機器のサンプリング信号を入力する信号線に接続されることになる。

そのため、親機と、切替スイッチSW2を固定接点a側に切り替えた子機の上流側の子機までは、親機に入力される外部機器からのサンプリング信号あるいは親機の内部で発生するサンプリング指令に同期して計測値記憶の処理を実行し、切替スイッチSW2を固定接点a側に切り替えた子機およびその下流側の子機は、切替スイッチSW2を固定接点a側に切り替えた子機に入力する外部機器からのサンプリング信号に同期して計測値記憶の処理を実行する。

【0051】

このように、親機およびそれに連結された複数の子機をグループ分けして、その親機と一部の子機だけを使用して計測値記憶の処理を実行させたり、グループごとに異なるタイミングで計測値記憶の処理を実行させたりすることができる。

この発明による計測用電子機器システムは、このように種々のモードで計測値記憶の処理を実行させることができるので、用途に応じてそれを選択して使用でき、汎用性の高いものである。

【0052】

ここで、この発明による計測用電子機器システムを使用して図20に示した従来例と同様にカムシャフトの各カム形状を測定する場合の構成例を図19に示す。この場合、親機の計測用電子機器ユニット10と3台の子機の計測用電子機器ユニット20とを直列に接続して構成した計測用電子機器システム4を使用し、親機の計測用電子機器ユニット20内の図6に示した切替スイッチSW1は固定接点a側（外部入出力側）に切り替わっており、すべての子機の計測用電子機器ユニット20内の切替スイッチSW2は、固定接点b側（サンプリング線46を直結する側）に切り替わっている。

【0053】

そして、モータ130によりカムシャフト120が一定角度回転するごとにエ

ンコダ 140 から発生するパルス信号を、サンプリング信号として親機の外部機器インタフェース 170 に入力させる。それによって、エンコーダ 140 からパルス信号が入力する度に、それがサンプリング線 46 を通して親機および 3 台の子機のすべての制御部に入力され、その立上り時点において同時に各検出器 11 ~ 14 による各カムの形状に応じた位置の測定値をそれぞれ一時記憶メモリ 37 に一時記憶させて保存する。その測定値を順次図 6 の RAM 32 又は図 3 および図 4 に示したデータ記録用 RAM 33 に転送して蓄積記憶させることができる。

【0054】

このようにして、カムシャフと 120 を 1 回転以上回転させた後、親機の計測用電子機器ユニット 10 が、図 1 に示した RS 485 線を使用して各子機の計測用電子機器ユニット 20 からそこに記憶されている計測値を転送させ、それを外部機器インタフェース 60 に接続された外部機器（この場合はコントローラ）5 へ送信する。コントローラ 5 は、親機および各子機ごとに計測された、カムシャフとの所定回転角度ごとの同時性の高い計測値のデータ得ることができ、各カムの形状とその各カムの相対関係のデータを正確に得ることができる。

【0055】

次に、図 9 および図 10 によって、この発明による計測用電子機器システムによるゼロリセットのグループ化について説明する。

図 9 は、この発明による計測用電子機器システムの親機と子機 1 の内部構成を記憶計測値のリセットに係わる部分を主として示すブロック図であり、表示ユニット等は図示を省略している。この図 9 において、図 3、図 4、および図 6 と同じ部分には同一の符号を付してあり、それらの説明は省略する。

この例では、親機と子機 1 内のリセット線 47 が親機の下流機インタフェース 70 と子機 1 の上流機インタフェース 80 との接続によって連結され、その子機 1 の入出力制御部 41 を介して下流機インタフェース 70 に接続されており、図示していない他の子機内のリセット線もその子機が子機 1 に直列に連結されていれば、すべてのリセット線が各子機内の入出力制御部 41 を介して順次直列に接続される。

【0056】

その各子機の入出力制御部 41 内には、切替スイッチ SW3 が設けられており、その可動接点 c が固定接点 b 側に切り替わっていれば、上流機インタフェース 80 側のリセット線 47 と下流機インタフェース 70 側のリセット線 47 とが接続される。この切替スイッチ SW3 の可動接点 c が固定接点 a 側に切り替わると、リセット線がそこで切断され、下流機インタフェース 70 側のリセット線 47 は、外部機器インタフェース 170 からの外部機器によるリセット信号を入力する信号線に接続される。

したがって、この子機内の切替スイッチ SW3 も、親機以外の各計測用電子機器ユニット 20 の互いに連結する信号線（この場合はリセット線）を切断して外部からの信号線に切り替える手段である。この切替スイッチ SW3 は、手動で切替操作するディップスイッチでよいが、CPU 31 からの信号によって切り替えられる電子スイッチであってもよい。

【0057】

親機の外部機器インタフェース 170 からの外部機器によるリセット信号を入力する信号線は、入出力制御部 40 の I/O 40a のリセット信号入力ポートに接続されると共に、リセット線 47 にも接続されている。また、子機の下流機インタフェース 70 側のリセット線 47 も、入出力制御部 41 の I/O 40a のリセット信号入力ポートに接続されている。

この子機 1 内の切替スイッチ SW3 が図 9 に示す切替状態にあるときには、親機の外部機器インタフェース 170 にリセット信号が入力すると、親機の I/O 40a およびリセット線 47 を通して各子機の I/O 40a に同時にリセット信号が入力する。それを各ユニットの CPU 31 が認識して、各ユニットの一時記憶メモリ 37 および RAM 32 又はデータ記録用 RAM 33 に記憶されている計測値の記憶をリセット（クリア）する。

【0058】

いずれかの子機の切替スイッチ SW3 が固定接点 a 側に切り替わると、リセット線 46 が切断されて、その上流側のユニットまでのリセット線と、その子機以降のユニットのリセット線にグループ分けされ、各グループごとに外部機器からの異なるリセット信号によって計測記憶値のリセット処理を行うことになる。

そのようなグループ化の例を図10に示す。この例では、5台の子機の計測用電子機器ユニット20が、それぞれ内部の互いに接続される信号線（この場合はリセット線47）を切断して外部からの信号線に切り替える切替スイッチSWを備えており、その左端の子機の切替スイッチSWと、右から2番目の子機の切替スイッチが、外部からの信号線に切り替えられている。

そのため、左側3台の計測用電子機器ユニット20と、右側2台の計測用電子機器ユニット20とにグループ化され、そのグループごとに外部からの異なるリセット信号によって、測定値の記憶をリセット（クリア）する。

【0059】

このようにすれば、前述した2本のピンの倒れを測定する場合のように、1本のピンに対する2つの計測器のゼロリセットは同時に行ない、2組の計測器のゼロリセットは別々に行ないたい場合、計測用電子機器ユニットを検出器の組ごとにグループ化して、それぞれ別のリセット信号によりゼロリセットを行なうようにすることにより、容易にそれを実現することができる。

【0060】

このリセット線に代えて、ピーククリアやホールドの信号線が相互に接続される場合には、各計測用電子機器ユニット20内その信号線に切替スイッチSWを設けることによって、その信号線のグループ化を行なうことができる。

また、図1に示したトリガ線44に対して各子機内に切替スイッチSWを設けることにより、サンプリング、リセット、ピークホールド、ピーククリアなどの処理をグループ化して実行することもきる。

この実施形態の計測用電子機器システムを構成する各計測用電子機器ユニット10、20内の制御部21、22は、順次計測される測定値のピーク値を保持するピークホールド機能、およびその保持されているピーク値をクリアするピーククリア機能も有している。

【0061】

次に、この発明による計測用電子機器システムを構成する親機と子機の計測用電子機器ユニットの外観例を図11乃至図14に示す。

図11はその親機の計測用電子機器ユニット10の外観例を示す斜視図、図1

2はその表示ユニットを本体から離脱した状態を示す斜視図、図13は図11に示した親機を長手方向の反対側から見た斜視図である。図14は子機の計測用電子機器ユニット20の外観を親機と連結される方の側から見た斜視図である。

これらの図において、これまでに説明した各部についてはそれと同じ符号を付してあり、その説明は簡単にするか省略する。また、親機と子機の形状および構造は殆ど同じであるので、共通点についてはまとめて説明する。

【0062】

親機も子機もは本体10A又は20Aと表示ユニット10B又は20Bとからなり、表示ユニット10B、20Bは、本体10A、20Aに対して着脱可能である。親機も子機も本体10A、20Aは、それぞれ上部ユニット10a、20aと下部ユニット10b、20bとが一体的に嵌合されて構成されている。

その下部ユニット10b、20bの上部には前面および後面に沿って一対ずつの係止爪61が立設しており、それぞれ上部ユニット10a、20aの前面および後面に一対ずつ形成された係止孔62に係合して、上部ユニット10a、20aと下部ユニット10b、20bを一体に保持している。

その下部ユニット10b、20bの下面には、その幅方向に貫通する取付用溝60と、長手方向に貫通する取付用溝67とが形成されており、取付用溝60の両内側面には、図示されていないがその下縁に沿って後述するDINレールのレール部をくわえるための突起が設けられ、その一方はスプリングによって突出方向に付勢されており、その付勢力に抗して押し込み可能になっている。

【0063】

また、特に図12によく示されているように、本体10A、20Aの上部ユニット10a、20aの上部にも、その前面および後面に沿って一対ずつの係止爪63が立設しており、表示ユニット10B、20Bの前面および後面にもそれに対応する位置に一対ずつの係止孔64が形成されている。また、上部ユニット10a、20aの上面の周縁部に沿って、嵌合枠66が形成されている。

そして、図12を除く各図に示すように、表示ユニット10B、20Bを本体10A、20Aに装着したとき、その表示ユニット10B、20Bの外周下縁部が10a、20aの嵌合枠66に嵌合し、上部ユニット10a、20aの各係止

爪 63 が表示ユニット 10B, 20B の各係止孔 64 に係合して両者を一体に保持する。その上部ユニット 10a, 20a の筐体面の周囲には通風用のスリット 65 が多数形成されている。

【0064】

図 12 に示すように、本体 10A, 20A の上部ユニット 10a, 20a の上面には、図 3 および図 4 に示した表示ユニットインタフェース 180 に対応するコネクタ 18 が設けられ（ピンや端子孔は図示を省略している）、表示ユニット 10B, 20B の下面には、同じく表示ユニットインタフェース 190 に対応するコネクタ（図 17 に示すコネクタ 19）が設けられている。そして、表示ユニット 10B, 20B を本体 10A, 20A に装着したとき、そのコネクタ 18 と 19 が嵌合し、表示ユニットインタフェース 180 と 190 が結合する。

また、表示ユニット 10B, 20B を本体 10A, 20A から離脱させた状態でも、その各コネクタ 18, 19 間に接続線（ケーブル）を接続することによって、両コネクタ 18, 19 を電氣的に接続し、本体側の表示ユニットインタフェース 180 と表示ユニット側の表示ユニットインタフェース 190 とを接続することができる。

【0065】

そして、親機の本体 10A の前面（面積の大きい 2 面のうち子機を連結しない方の面を前面と称し、子機を連結する方の面を後面と称す）には、図 13 に示すように外部機器インタフェース 60 に対応する雌コネクタ 6 が設けられ、後面には図 12 に示すように、下流機インタフェース 70 に対応する雌コネクタ 7 が設けられている。

さらに、その親機の本体 10A の一側面には図 11, 12 に示すように、外部機器インタフェース 170 に対応する雌コネクタ 17 と、電源線を接続するための電源コネクタ 30 とが設けられ、その反対側の側面には図 13 に示すように、検出器インタフェース 90 に相当するコネクタ 9 が設けられている。

【0066】

一方、子機の本体 20A の場合は、親機に連結されるか上流の子機に連結される側の面を前面、その反対側の面を後面とすると、その後面と両側面には親機の

本体 10A と同じに、それぞれ下流機用の雌コネクタ 7、および外部機器用の雌コネクタ 17 と検出器用のコネクタ 9 が設けられているが、電源コネクタ 30 は設けられていない（図 14 参照）。そして前面には、図 14 に示すように上流機インタフェース 80 に対応する雄コネクタ 8 が設けられている。

【0067】

表示ユニット 10B、20B の上面には、図 11 乃至図 14 の各図に示されているように、液晶による表示パネル 50 と、操作用のキー 51～54 が設けられている。その表示パネル 50 による表示モードは、測定値（計測値）を表示するデータ表示モードと、図 1 に示した演算用パラメータの乗算値や除算値等の設定値を入力するための画面を表示するパラメータ入力モードとがある。

キー 51～54 については、図 14 が見易いのでこれによって説明する。キー 51（PRM と表示されている）は表示モード切り替え用のキーで、このキー 51 を押すごとに、表示モードがデータ表示モードとパラメータ入力モードとを交互に切り替わる。キー 52（SET と表示されている）はパラメータ入力モードのときに入力された値をセット（設定）するためのキーである。

【0068】

キー 53（PEAK CLEAR と上向きの矢印が表示されている）とキー 54（RESET と右向きの矢印が表示されている）は 2 種類の機能を持つキーであり、データ表示モードのときは、キー 53 はピークホールド値をクリアするためのキーであり、キー 54 は測定値の記憶をすべてクリアしてリセットするためのキーである。一方、パラメータ入力モードのときは、キー 53 を押すごとに数値が増加し、一巡すると元の数値に戻る。キー 54 は押すごとに入力する数値の桁を移動する。

したがって、演算用パラメータを設定するときには、キー 51 によってパラメータ入力モードにして、表示パネル 50 にパラメータ入力用の画面を表示させ、キー 53、54 によって必要な数値を入力して、キー 52 を押せばその数値が設定される。

【0069】

次に、この発明による計測用電子機器システム取付方法について説明する。

図15は、この発明による計測用電子機器システムをDINレールを用いて基盤に取り付ける状態を示す斜視図である。

DINリール70は、金属板をプレス加工して形成した細長いチャンネル状の部材であり、底面部71の両側部が直角に立上ってその上部が再び直角に外方へ折れ曲って底面部71と平行な一对のレール部73、73を形成している。その底面部の中央部には長手方向に沿って所定の間隔で複数の長孔72が形成されている。

【0070】

そのDINレール70を長孔72に取付ねじを挿入して図示していない基盤にねじ止めして固着する。そして図15に示すように親機の計測用電子機器ユニット10と複数の子機の計測用電子機器ユニット20を直列に連結した計測用電子機器システム4を、その各ユニットの取付用溝60をDINレール70の一方のレール部73に係合させて、その取付用溝60の一方内側面に設けられた突起をスプリングの付勢力に抗して押し込みながら嵌入させて、DINレール70の他方のレール部73にも係合させることにより、図示のように簡単に取り付けることができる。連結する子機の計測用電子機器ユニット20の数は任意に増減できる。

【0071】

図16は、この発明による計測用電子機器システムを構成する複数の計測用電子機器ユニットの各表示ユニットを本体から離脱して支持板に取り付ける状態を示す斜視図である。

この場合も、計測用電子機器システム4を構成する親機の計測用電子機器ユニット10の本体10Aと、それらに連結された複数の子機の計測用電子機器ユニット20の各本体20Aは、図15に示した取付例と同様にDINレール70を用いて基盤に取付られる。

そして、各ユニットの本体10A、20Aから表示ユニット10B、20Bを分離し、例えば鉄板による支持板80上に複数列に並べて取り付ける。支持板80には多数の取付用窓孔81が整列して形成されており、この取付用窓孔81を利用して、図17および図18に示すアタッチメントとナットによって、表示ユ

ニット 10B, 20B を支持板 80 に取り付ける。

【0072】

図 17 に示すように、表示ユニット 10B の背面 (図 11 ~ 図 14 では下面) に、ねじ部 59 を一体に設けたアタッチメント基板 58 を図示しないねじ止め等によって固着する。ねじ部 59 は円筒状でその外周面に雄ねじが形成されており、内部は表示ユニット 10B の背面の中央部に設けられているコネクタ 19 を避けており、そのコネクタ 19 に本体 10A との接続線のコネクタを装着できるようにしている。

そして、このアタッチメント基板 58 を固着した表示ユニット 10B を、図 18 に示すように、支持板 80 の表側からねじ部 59 を取付用窓孔 81 に挿入し、支持板 80 の裏面に突出したねじ部 59 に、ナット 90 をねじ込んで締め付け固定する。子機の表示ユニット 20B についてもこれと全く同様にして支持板 80 に取り付ける。

【0073】

そして、各表示ユニット 10B, 20B のコネクタ 19 と、本体 10A, 20A のコネクタ 18 (図 12 参照) との間を接続線でそれぞれ接続すれば、本体 10A, 20A に表示ユニット 10A, 20A が一体的に装着されている場合と同等に機能する。しかも各ユニットの表示を見易く、キー操作による演算用パラメータの設定などもやり易いという利点がある。

しかし、これらの外観形状や取り付け方法は一例を示しただけであり、種々に変更し得ることは勿論である。

【0074】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明による計測用電子機器システムを使用すれば、複数の計測用電子機器ユニットの検出器によって、変化している物体を計測する際の測定の同時性を高め、信頼性の高い測定結果を得ることができる。

また、複数組の計測用電子機器ユニットを用いて測定を行なう場合のゼロリセットによる位置合わせも容易にすることが可能になる。さらに、複数の測定器で同時に計測した各測定値による演算処理も簡単にミスなく行なうことも可能にな

る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 2 に示す計測用電子機器システムにおける各計測用電子機器ユニットの接続状態の基本構成と各ユニットに記憶される演算用パラメータの例を示す図である。

【図 2】

この発明による計測用電子機器システムの一実施形態の概略構成図である。

【図 3】

図 2 における親機の計測用電子機器ユニット 10 の内部構成を示すブロックである。

【図 4】

図 2 における子機の計測用電子機器ユニット 20 の内部構成を示すブロックである。

【図 5】

図 4 に示した計測用電子機器システムによる演算計測時の動作例を示すフローチャートである。

【図 6】

この発明による計測用電子機器システムの親機と子機 1 の内部構成をサンプリングに係わる部分を主として示すブロック図である。

【図 7】

図 6 に示した親機と子機 3 台によって構成した計測用電子機器システムによる親機の外部機器インタフェース 60 からのコマンドによるサンプリング動作を示すタイミングチャートである。

【図 8】

同じくその外部機器インタフェース 170 からのコマンドによるサンプリング動作を示すタイミングチャートである。

【図 9】

この発明による計測用電子機器システムの親機と子機 1 の内部構成を記憶計測

値のリセットに係わる部分を主として示すブロック図である。

【図 10】

同じくその複数の子機のグループ化によるリセットの例を示す説明図である。

【図 11】

この発明による計測用電子機器システムの親機の外観例を示す斜視図である。

【図 12】

同じくその表示ユニットを本体から離脱した状態を示す斜視図である。

【図 13】

図 11 に示した親機を長手方向の反対側から見た斜視図である。

【図 14】

同じく子機の外観例を示す斜視図である。

【図 15】

この発明による計測用電子機器システムを DIN レールを用いて基盤に取り付ける状態を示す斜視図である。

【図 16】

この発明による計測用電子機器システムを構成する複数の計測用電子機器ユニットの各表示ユニットを本体から離脱して支持板に取り付ける状態を示す斜視図である。

【図 17】

同じくその表示ユニットの背面に取付用アタッチメントを固着した状態を示す背面図である。

【図 18】

同じくその表示ユニットを支持板に取り付けた状態を支持板とナットを断面にして示す側面図である。

【図 19】

この発明による電子機器システムを使用してカムシャフトの各カム形状を測定する場合の例を示す構成図である。

【図 20】

カムシャフトの各カム形状を測定するための従来の計測用電子機器システムの

一例を示す構成図である。

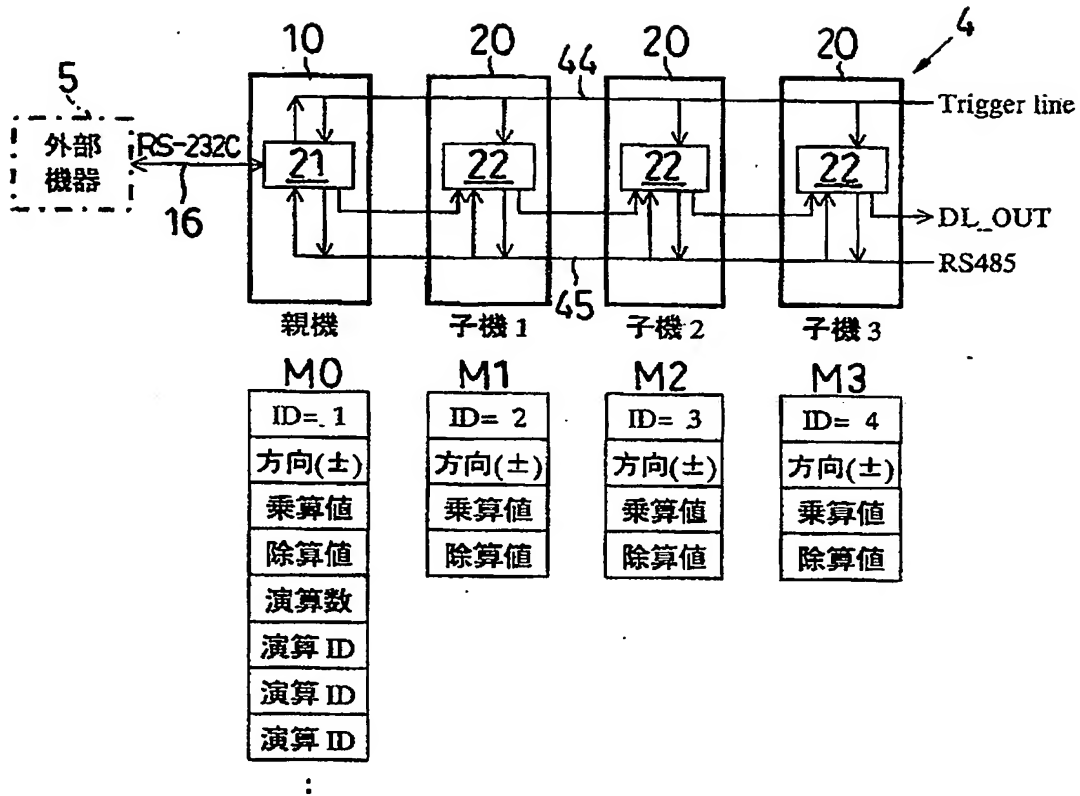
【符号の説明】

4：計測用電子機器システム 5：外部機器
6：雌コネクタ（外部機器インタフェース60用）
7：雌コネクタ（下流機インタフェース70用）
8：雄コネクタ（上流機インタフェース80用）
9：コネクタ（検出器インタフェース90用）
10：計測用電子機器ユニット（親機）
10A, 20A：本体 10B, 20B：表示ユニット
10a, 20a：上部ユニット
10b, 20b：下部ユニット
11～14：検出器 15, 25：電源回路
16：RS-232Cインタフェースケーブル
17：雌コネクタ（外部機器インタフェース170用）
18：コネクタ（表示ユニットインタフェース180用）
19：コネクタ（表示ユニットインタフェース190用）
20：計測用電子機器ユニット（子機）
21, 22：制御部 30：電源コネクタ
31：CPU 32：RAM
33：データ記録用RAM 34：ROM
35：タイマ 36：計数制御部
37：一時記憶メモリ
38：RS-232C入出力制御部
39：RS485入出力制御部
40, 41, 42：入出力制御部
43：CPUバス 44：トリガ線
45：RS485線（コマンド線）
46：サンプリング線 47：リセット線
50：表示パネル 51～54：キー

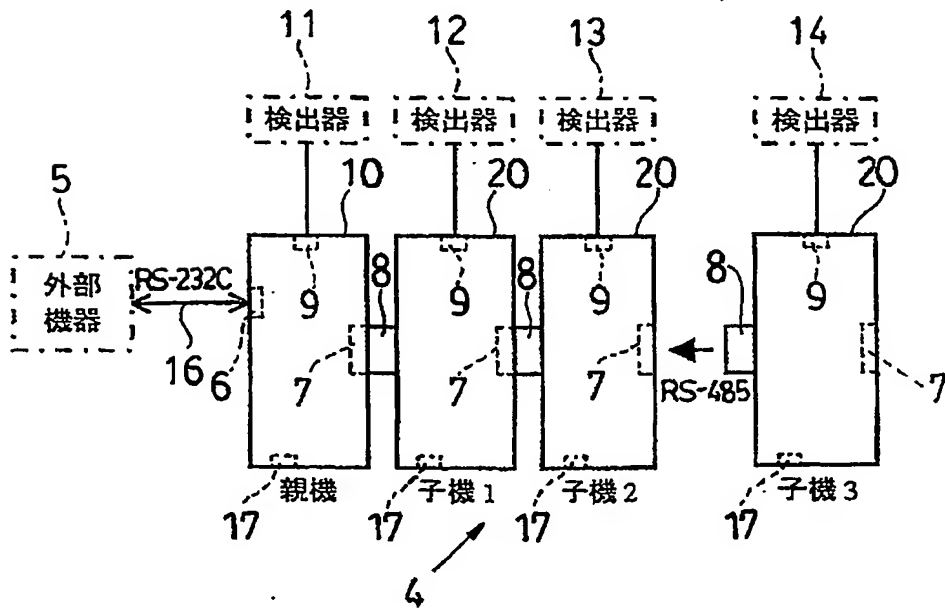
5 5 : 表示制御部 5 6 : キー入力制御部、
5 7 : 入出力制御部 5 8 : アタッチメント基板
5 9 : ねじ部 7 0 : DIN レール
8 0 : 支持板 8 1 : 取付用窓孔
9 0 : ナット

【書類名】 図面

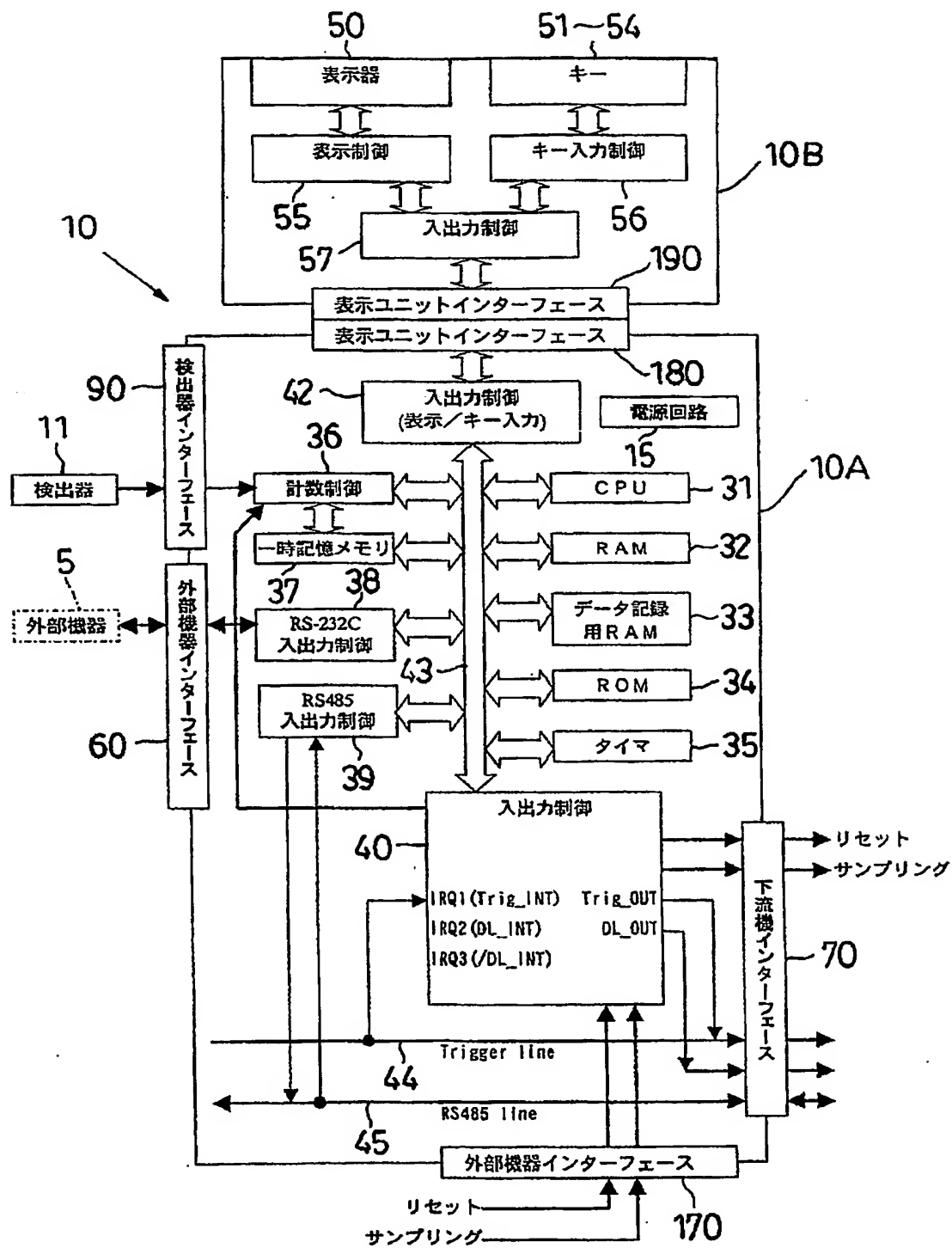
【図 1】



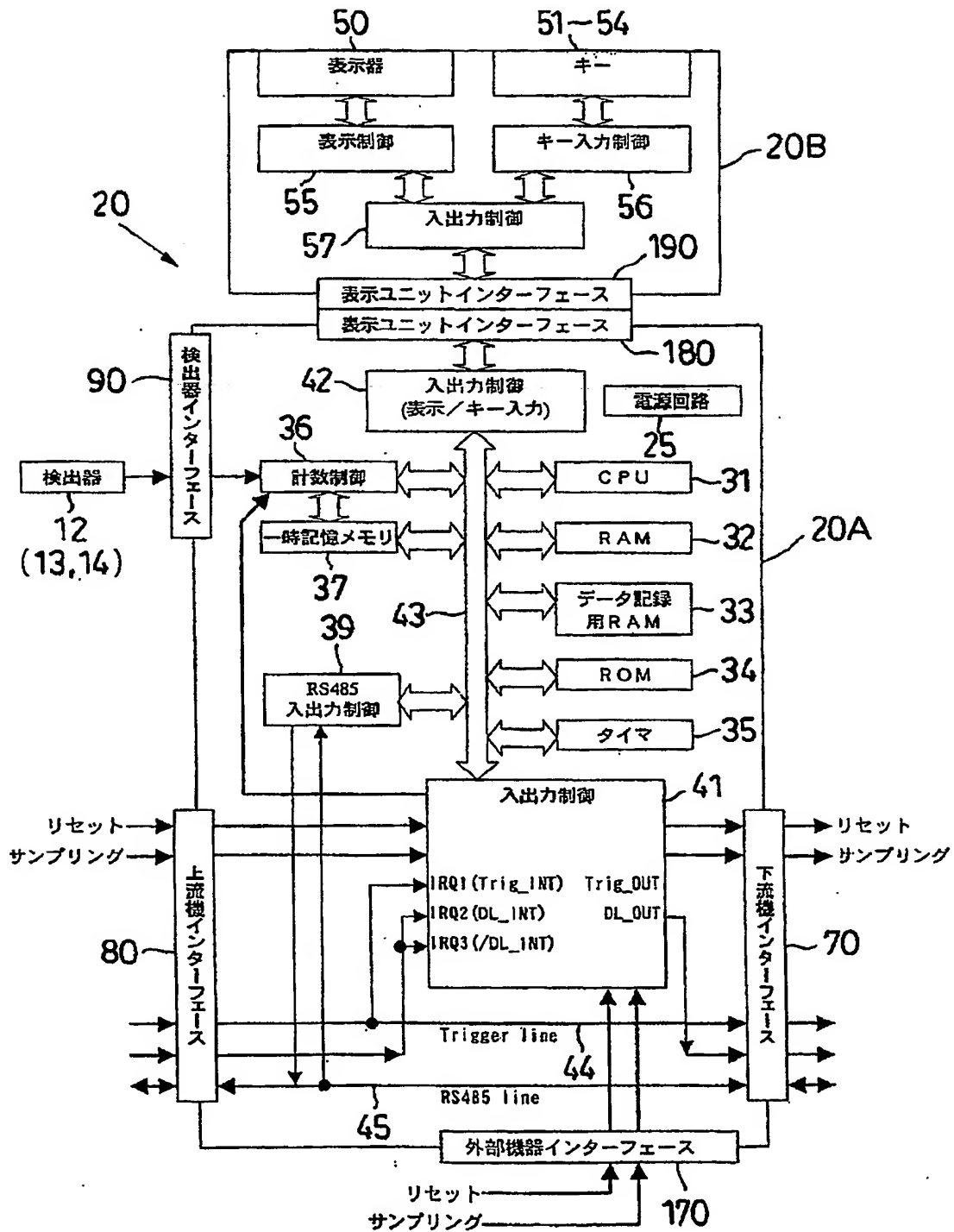
【図 2】



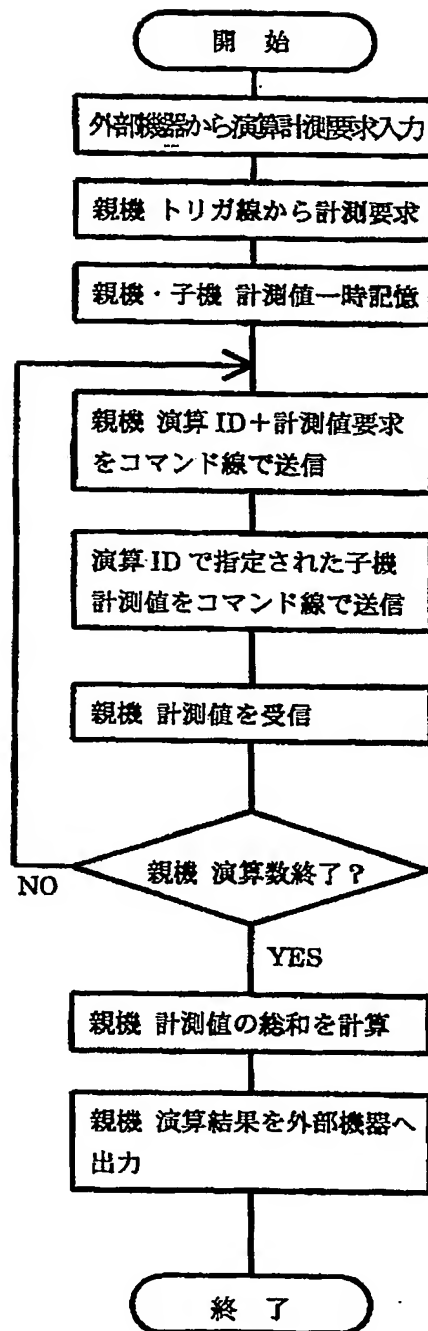
【図 3】



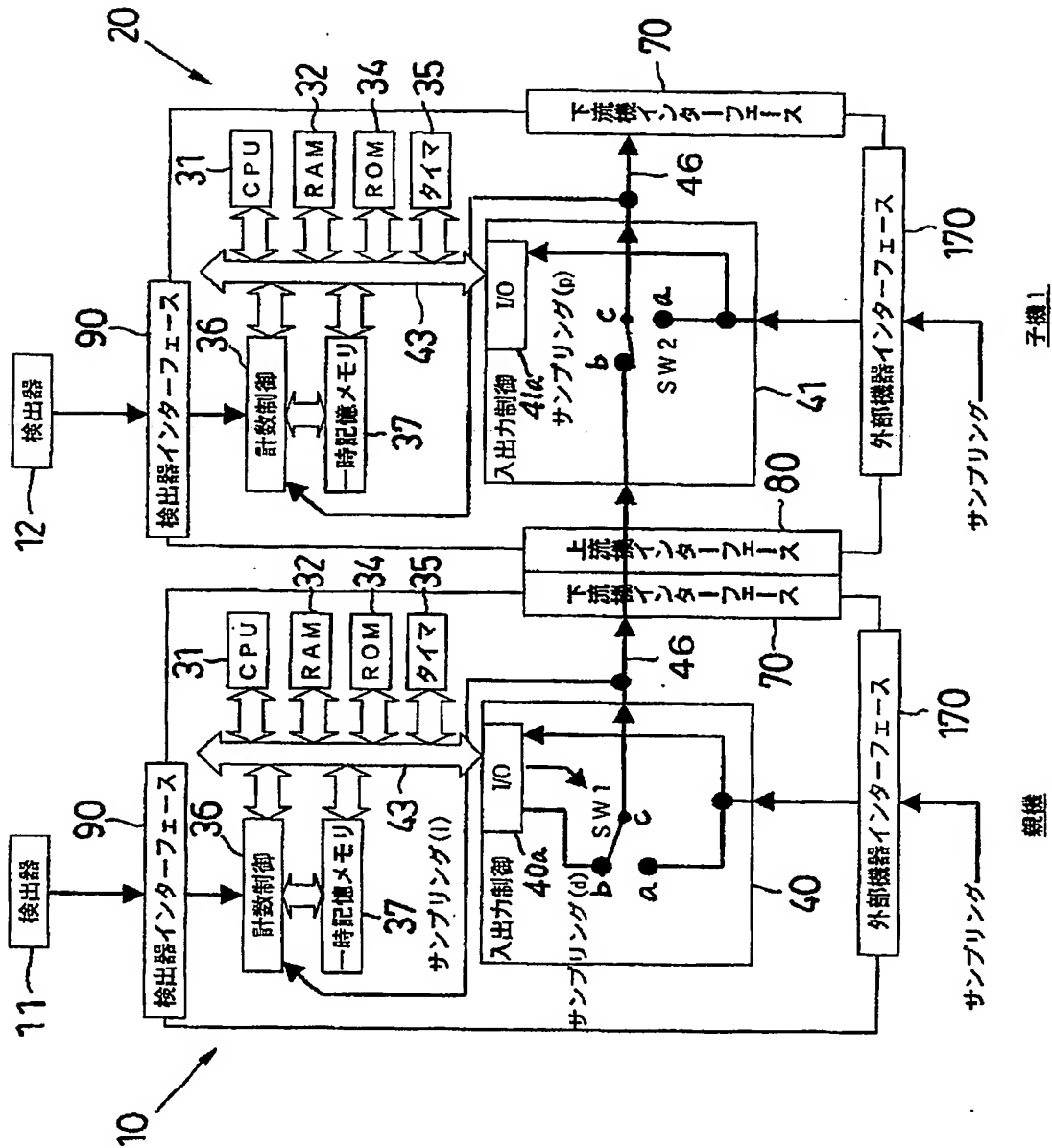
【図 4】



【図 5】

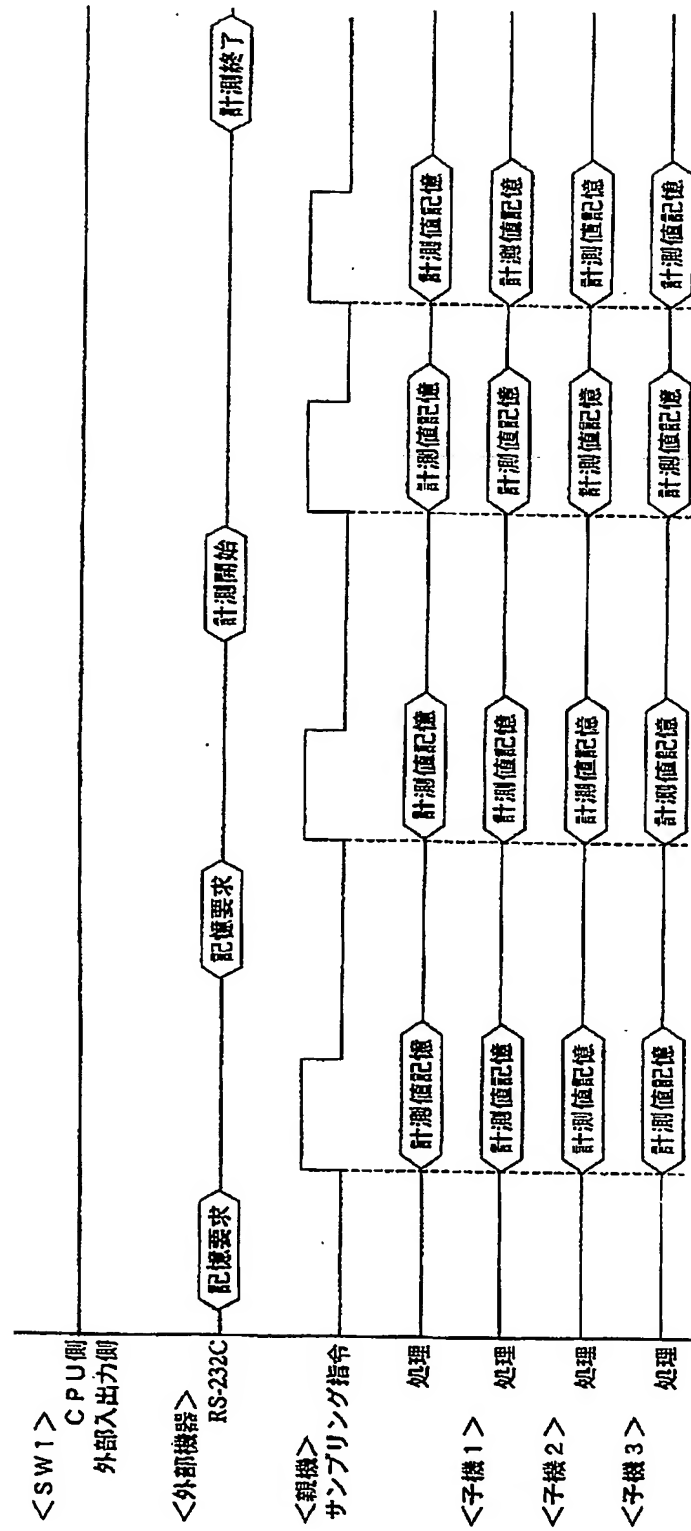


【図6】



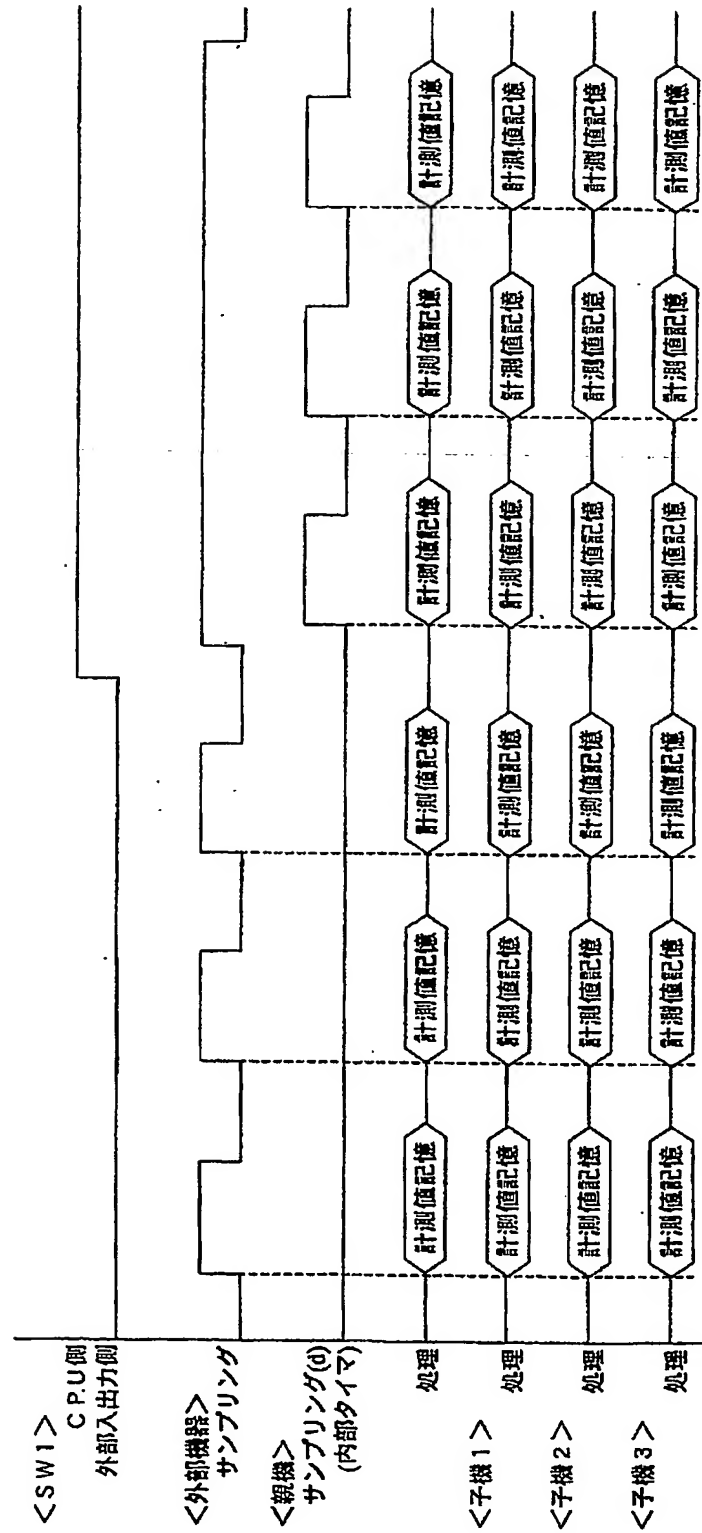
【図 7】

外部機器インタフェース 60 (RS-232C) からのコマンドによるサンプリング

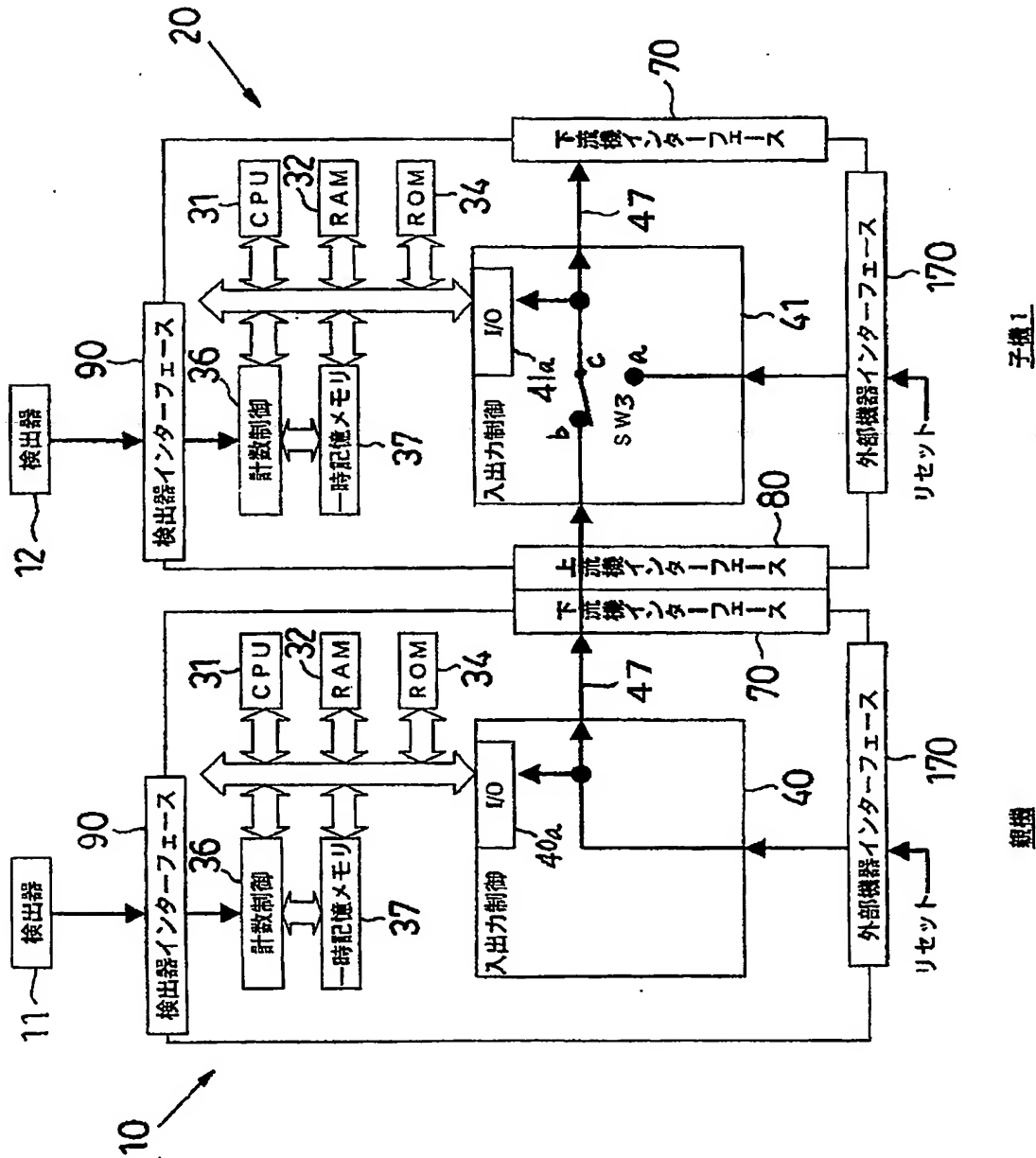


【図 8】

外部機器インタフェース I70 からのコマンドによるサンプリング



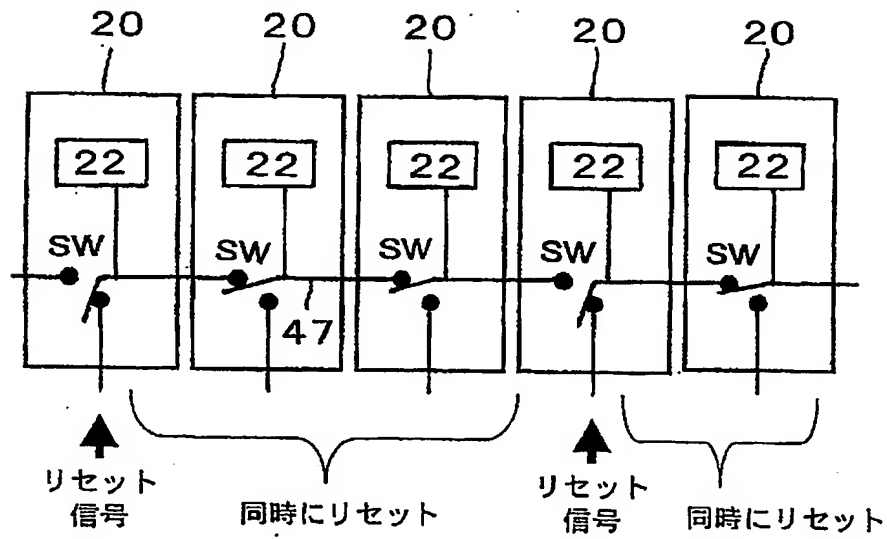
【図 9】



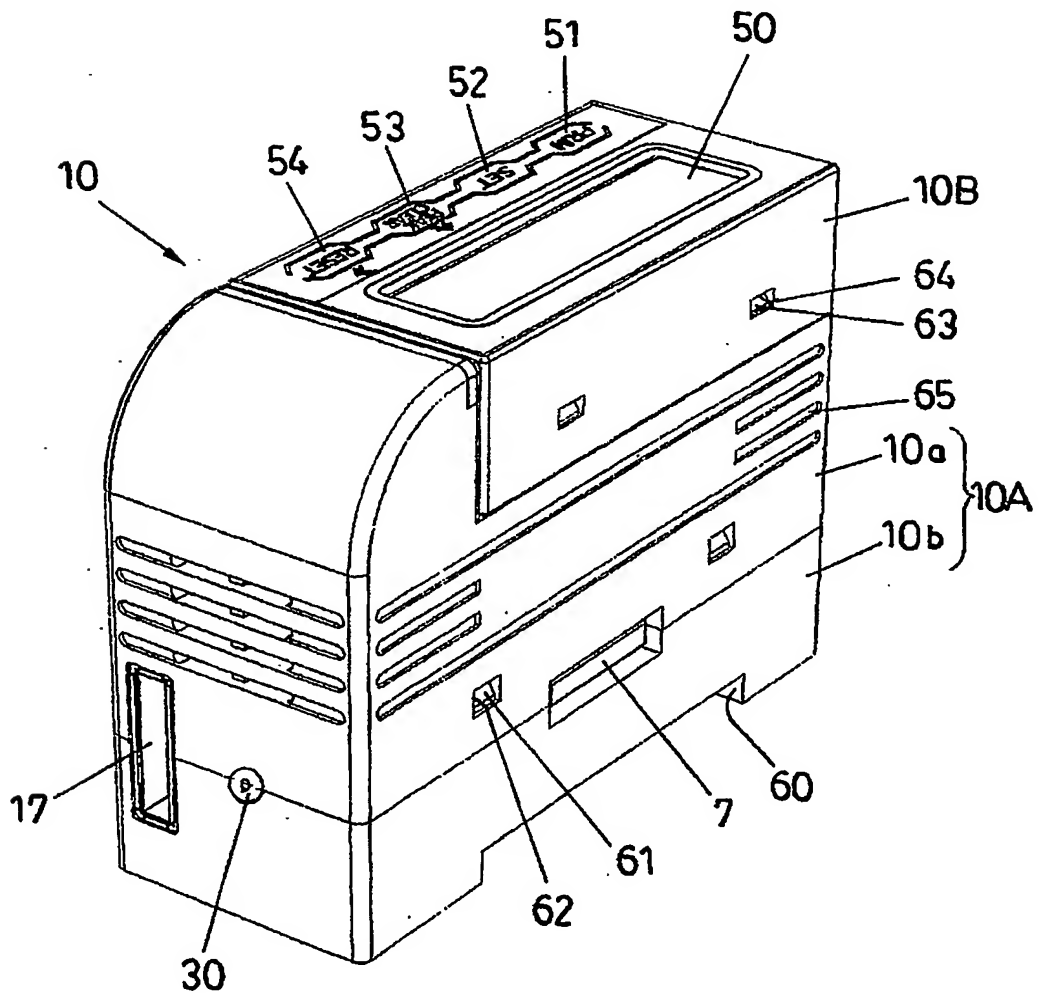
子機 1

親機

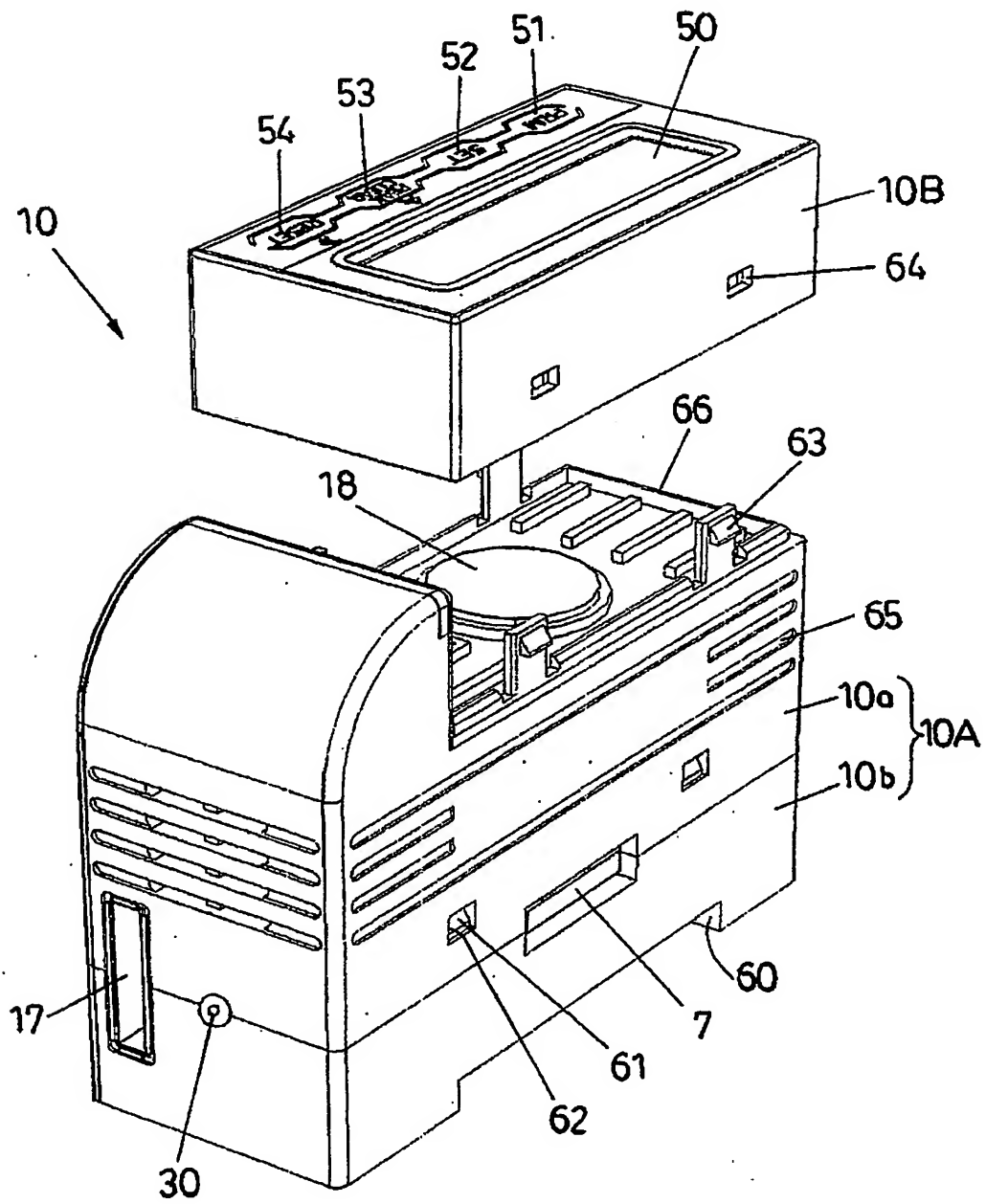
【図10】



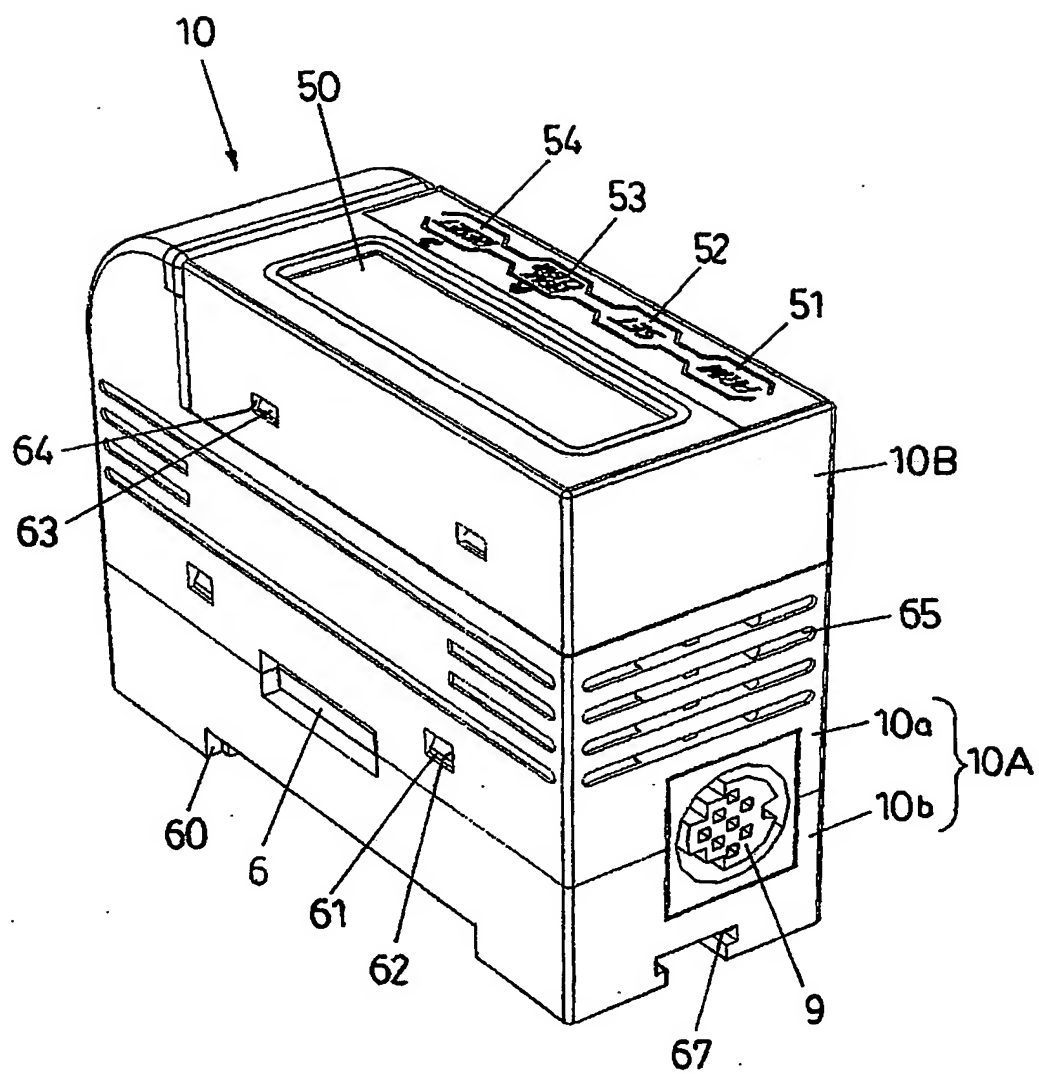
【図11】



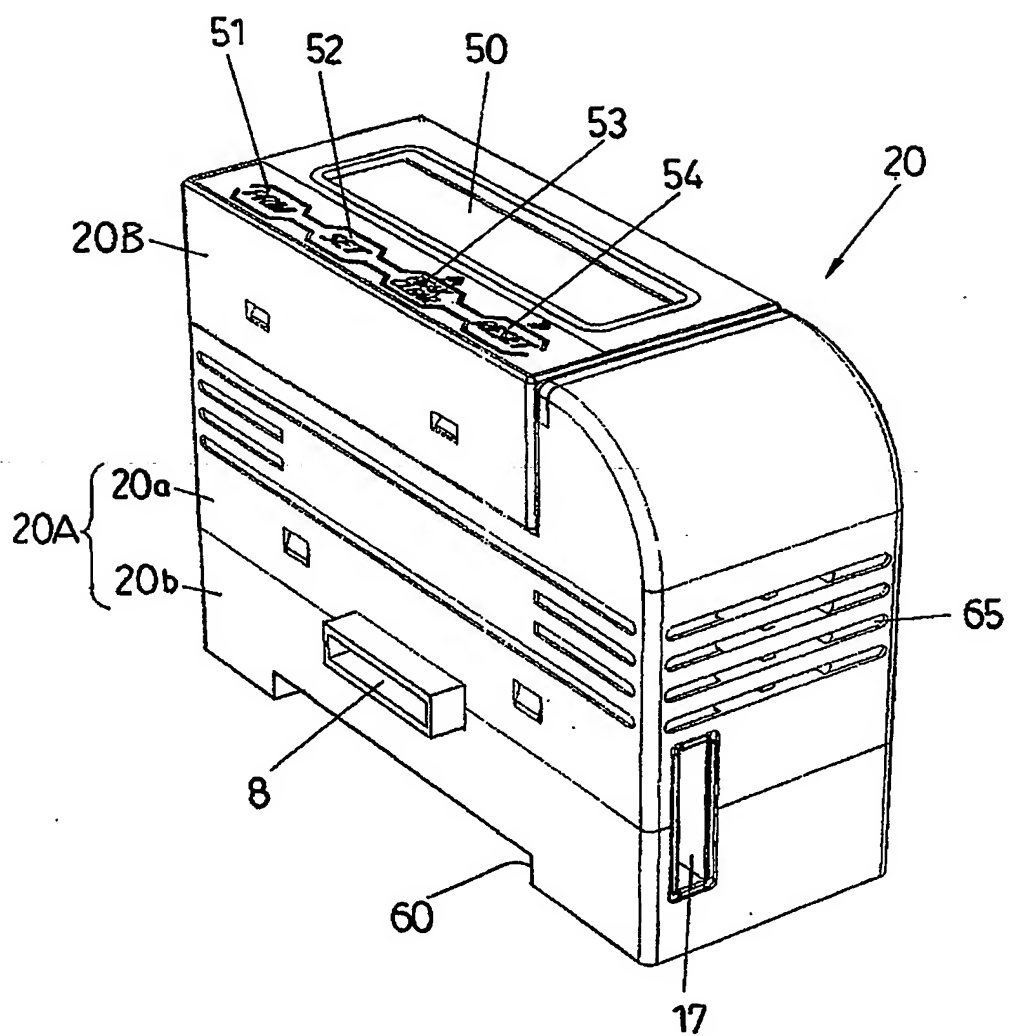
【図 12】



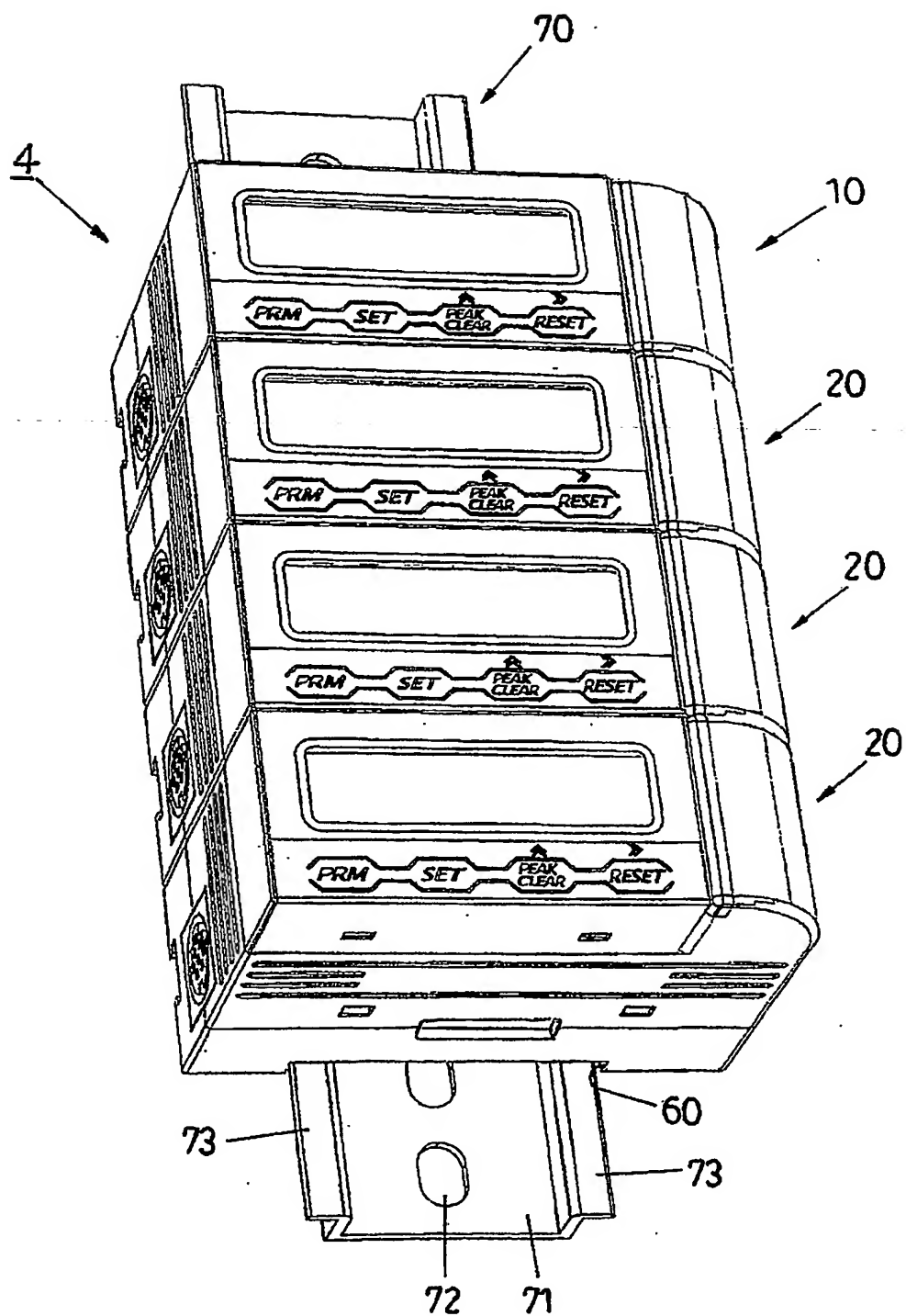
【図 13】



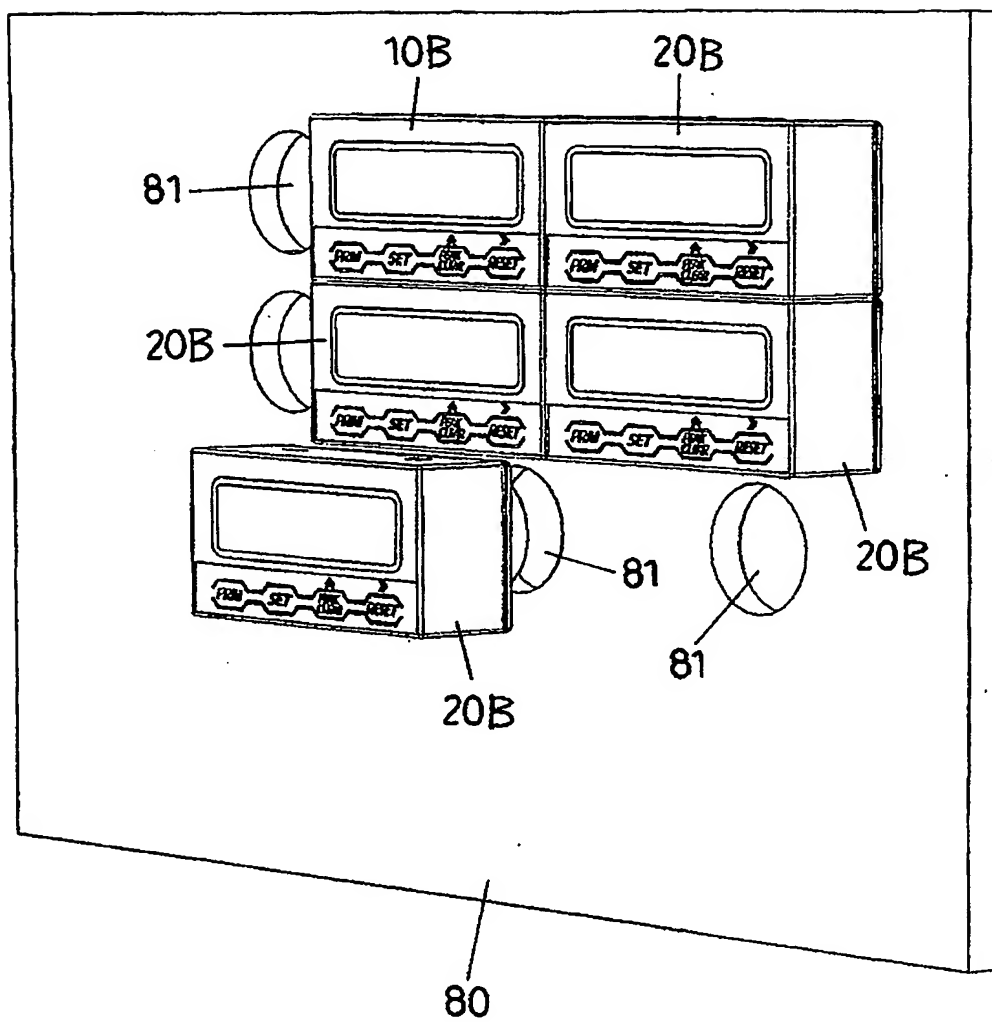
【図 14】



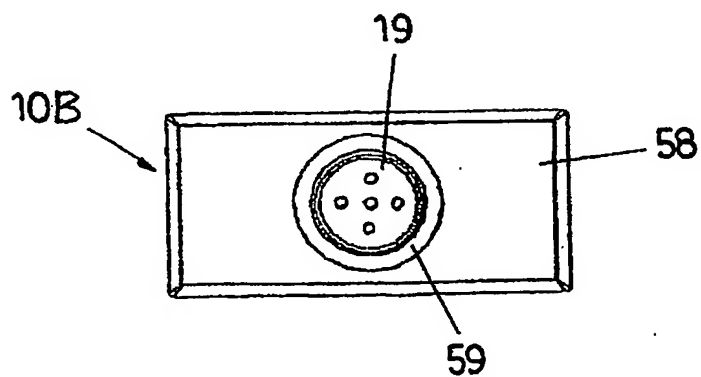
【図 15】



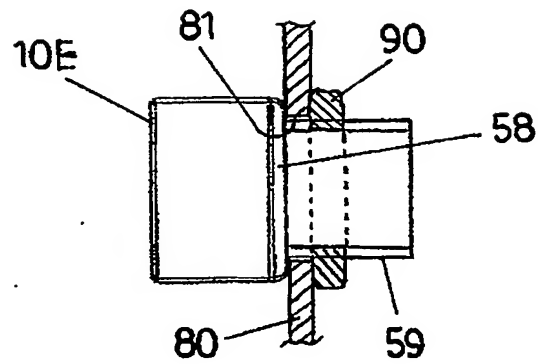
【図 16】



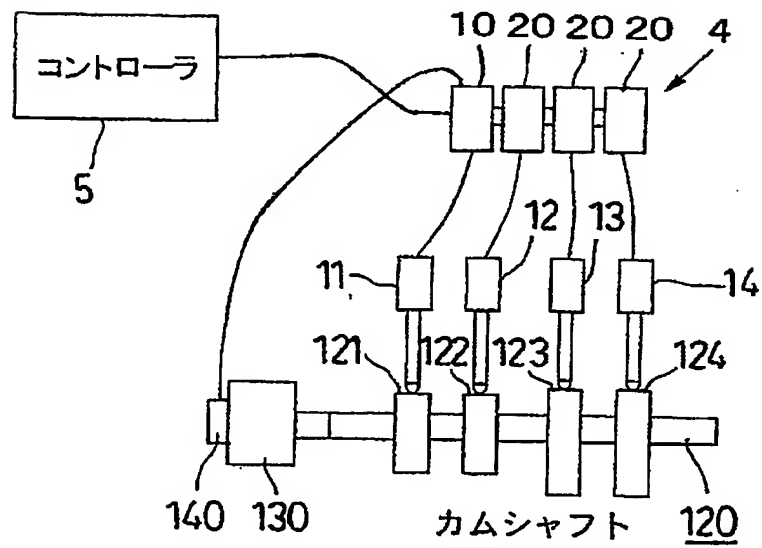
【図 17】



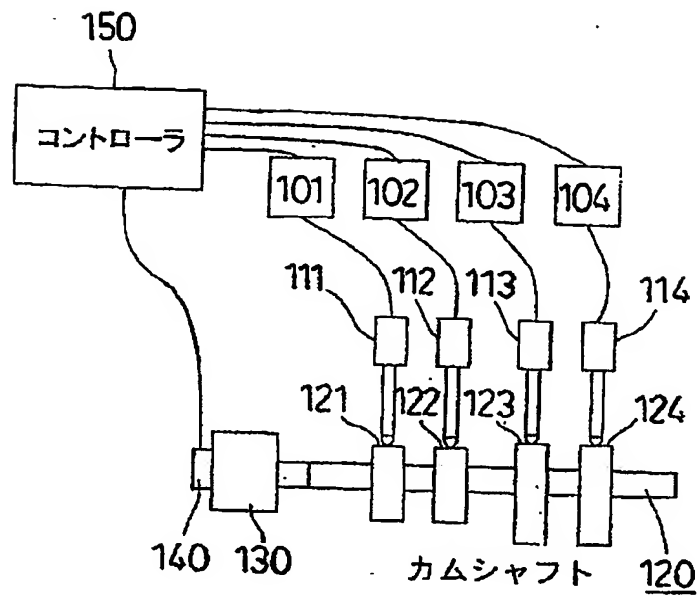
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の計測用電子機器ユニットによる測定の同時性を高め、信頼性の高い測定結果が得られるようにする。

【解決手段】 それぞれ計測用の検出器を接続して測定を行なう機能を持つ複数の計測用電子機器ユニット 10, 20 が、コネクタによって直列に接続されて相互に測定情報および信号の伝達が可能に構成され、1 台の計測用電子機器ユニット 10 が外部機器 5 と測定情報の送受信を行なう機能を有する親機である。その各計測用電子機器ユニット 10, 20 の各制御部 21, 22 にそれぞれ測定値を保存するメモリを備え、外部機器 5 から親機への要求に応じて、親機がトリガ線 44 に測定値保存指令を送出し、自己も含む複数の各計測用電子機器ユニットの制御部 21, 22 で同時に測定値をメモリに保存させる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-350487
受付番号	20202050077
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年12月17日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年10月29日
【書留番号】	378XX334

次頁無

特願 2002-350487

出願人履歴情報

識別番号

[000001960]

1. 変更年月日

2001年 3月 1日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都西東京市田無町六丁目1番12号

氏 名

シチズン時計株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.